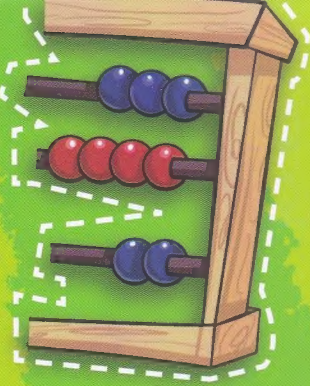
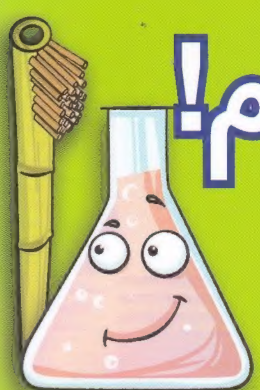
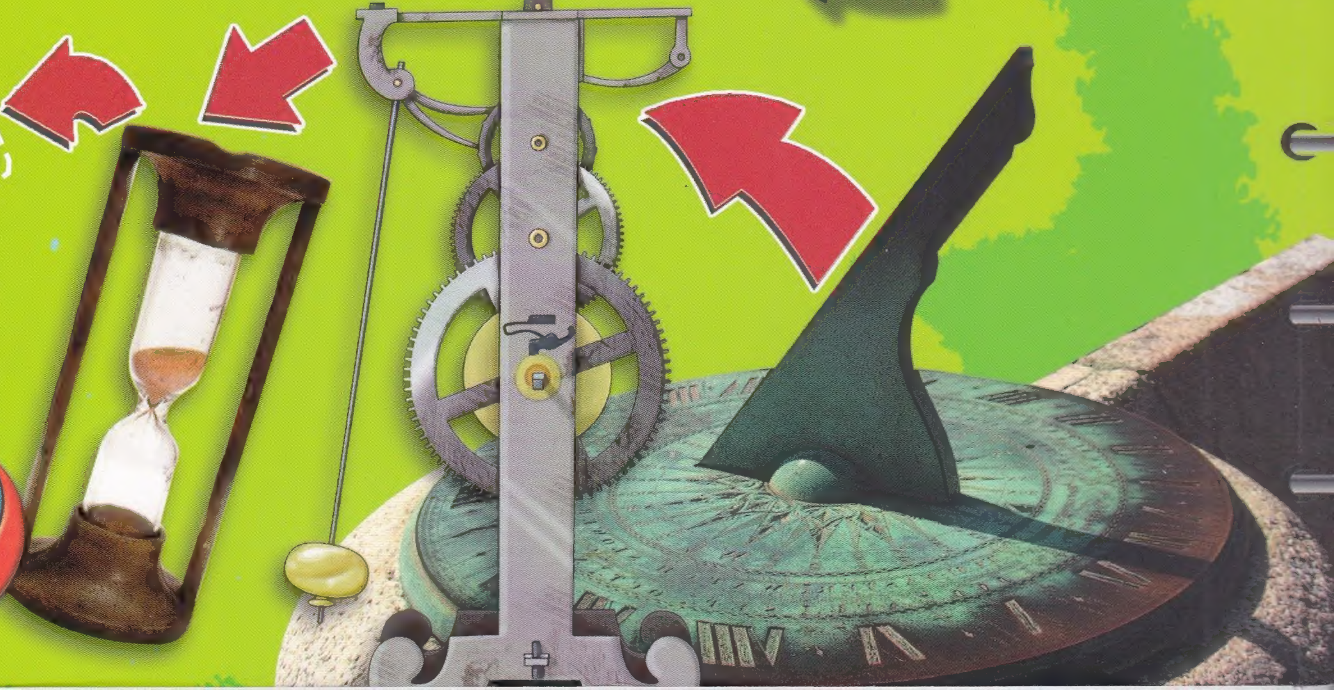



كيف

بَدَأتِ الأشْياء؟

اِخْتِراعاتٌ غَيَّرَتِ الْعالَمَ!

المكتبة
الحديثة
ناشرون




آر. ب سوبرامانيان

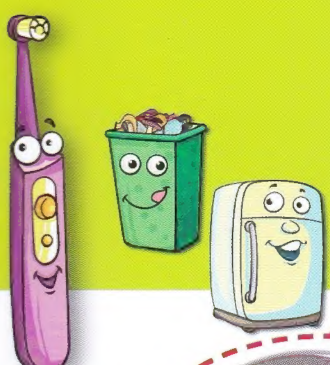




كَيْفَ بَدَأتِ الأشْياء؟

اِخْتِراعاتٌ غَيَّرَتِ الْعالَم!






المكتبة الحديثة ناشرون

العنوان الأصلي للكتاب :

That's how Things Began

R. P Subramanian

كَيْفَ بدَأتِ الأشْياء؟

اِخْتِراعاتٌ غَيَّرَتِ الْعالَم!

تأليف: آر. ب سوبرامانيان

ترجمة: هبى بوجيجي

التدقيق اللّغوي: د. عصام الحوراني

I.S.B.N: 978-6-1443307-7-7

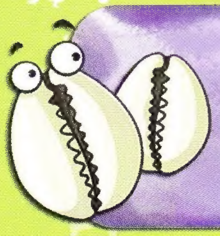
الطبعة الأولى 2018

المكتبة الحديثة ناشرون

الجمهورية اللبنانية - بيروت - النويري - شارع زيدان - بناية التوفيق.

تلفاكس : 009611654287 - ص.ب : 2564 الرمز البريدي : 11072110

البريد الإلكتروني : alhadissa@hotmail.com



فهرس المحتويات



كَيْفَ تَعَلَّمْنا أَنْ نُشْعِلَ ناراً

نَحْتاجُ إِلَى النّارِ بِشَكْلٍ يَوْمِيٍّ، فَفي الْمَنْزِلِ نُشْعِلُ النّارَ لِطَهْيِ الطَّعامِ، وَفي الْمَعامِلِ والْمَزارِعِ نَسْتَعْمِلُ النّارَ لِلتَّسْخينِ والإِذابَةِ والْغَلْيِ، نَحْرِقُ الْفَحْمَ والزَّيْتَ في مَحَطّاتِ تَوْليدِ الطّاقَةِ لِلْحُصولِ عَلَى الْكَهْرَباءِ الَّتي نَسْتَخْدِمُها في مَنازِلِنا وَأَماكِنِ عَمَلِنا، فَتَخَيَّلْ كَيْفَ كانَتِ الْحَياةُ قَبْلاً مِنْ دونِ نارٍ!



عُثِرَ عَلى رَقائِقَ مُحْتَرِقَةٍ مِنَ الصَّوّانِ في جَنوبِ فِلَسْط
الْمُحْتَلَّةِ، وَيُرَجَّحُ أَنَّ النّارَ اكْتُشِفَتْ مُنْذُ 790 أَلْفَ عا

نيرانٌ قَديمَةٌ

في الْعُصورِ السّالِفَةِ لَمْ يَكُنِ النّاسُ يَرَوْنَ النّارَ إِلّا عِنْدَما كانَ النّورُ يَضْرِبُ الشَّجَرَةَ وَيُضْرِمُ النّارَ فيها، لَكِنْ بَعْدَ حَوالَى نِصْفِ مَلْيونِ سَنَةٍ أَصْبَحَ النّاسُ في أَفْريقْيا يُشْعِلونَ الْحَطَبَ لِطَهْيِ اللَّحْمِ، وَكانوا يُحُفّونَ أَنْواعاً مُعَيَّنَةً مِنَ الْعِصِيِّ الْجافَّةِ حتى تَهُبَّ النّارُ، وَلاحِقاً اكْتَشَفَ النّاسُ أَنَّهُمْ يَسْتَطيعونَ إِنْتاجَ شَراراتٍ لِصُنْعِ النّارِ عَبْرَ ضَرْبِ صُخورٍ مُعَيَّنَةٍ تُسَمَّى الصَّوّانَ، بِقِطَعٍ مِنَ الْحَديدِ في الدّوَلِ الآسْيَوِيَّةِ الْجَنوبِيَّةِ الشَّرْقِيَّةِ، ضَغَطَ النّاسُ الْهَواءَ في أُنْبوبٍ صَغيرٍ مِنَ الْخَيْزَرانِ (عَبْرَ اسْتِخْدامِ كابِسٍ خَشَبِيٍّ، وَكانَتْ هَذِهِ الْعَمَلِيَّةُ تُنْتِجُ حَرارَةً كافِيَةً لِإِضْرامِ النّارِ.

تَطَوَّرَ عودُ الثِّقابِ إِلَى عودٍ خَشَبِيٍّ مَعَ مَزيجٍ يَحْتَوي عَلَى الْفوسْفورِ.





عيدانُ الثِّقابِ الأولَى

في عامِ 1669، اكْتَشَفَ كيمْيائيٌّ أَلْمانيٌّ الْفوسْفورَ الأَبْيَضَ، وهوَ مادَّةٌ جَديدَةٌ تَلْتَقِطُ النّارَ بِنَفْسِها! إِلّا أَنَّ هَذِهِ الْمادَّةَ كانَتْ سامَّةً لِلْغايَةِ واسْتِعْمالُها خَطَرٌ، وَفي عامِ 1826 أَصْقَلَ كيمْيائيٌّ إِنْكْليزيٌّ يُسَمَّى جونْ واكِرْ عوداً بِبَعْضِ الْموادِّ الْكيمْيائيَّةِ مَعْ بَعْضِ الصُّخورِ، وَلِلْمُفاجأَةِ اشْتَعَلَ الْعودُ! بِهَذِهِ الطَّريقَةِ اكْتَشَفَ واكِر الْموادَّ الَّتي يَحْتاجُ إِلَيْها لِصُنْعِ عودِ الثِّقابِ الأَوَّلِ في الْعالَمِ، وَكانَتْ هَذِهِ الْعيدانُ تُباعُ تَحْتَ اسْمِ "لوسيفُرْزْ"، وَأَصْبَحَتْ مَعْروفَةً، إِلَّا أَنَّها كانَتْ تُحْدِثُ دُخاناً كثيفاً وَتَتَكَسَّرُ بِسُرْعَةٍ.



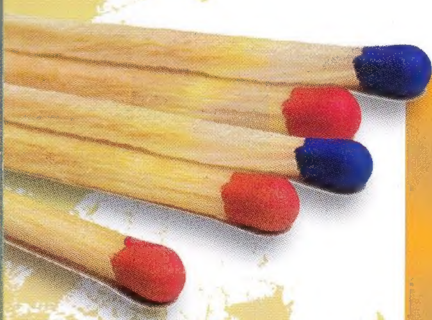
اسْتَخْدَمَ الإنْسانُ الْقَديمُ النّارَ لِلْحَرارَةِ والضَّوْءِ والطَّهْيِ وَصِناعَةِ الأَدَواتِ.

ابْتَكَرَ الْكيمْيائيُّ الإِنْكْليزيُّ جون واكر عودَ الثِّقابِ الأَوَّلِ في الْعالَمِ.



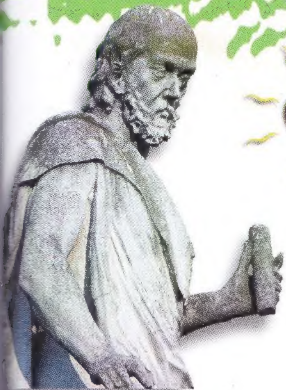
عيدانُ ثِقابٍ آمِنَةٌ

في عامِ 1845، اكْتَشَفَ الْكيمْيائيُّ «أَنْتوني فونْ شْروتِر» الْفوسْفورَ الأَحْمَرَ، وَقَدْ كانَ أَكْثَرَ آمِناً مِنَ الْفوسْفورِ الأَبْيَضِ، وَبَعْدَ عَشْرِ سَنَواتٍ ابْتَكَرَ جونْ إِدْوارْ اِدْلونْدِسْتورْمْ مِنَ السّوَيْد عيدانَ الثِّقابِ الآمِنَةَ الأولَى حَيْثُ كانَتِ الْموادُّ الكيماويَّةُ الَّتي تَصْنَعُ النّارَ مُنْقَسِمَةً بَيْنَ رَأْسِ عودِ الثِّقابِ والسَّطْحِ الَّذي يُضْرَبُ بِهِ، وَنَسْتَخْدِمُ عيدانَ الثِّقابِ الآمِنَةَ الْيَوْمَ!



الى مَتَى سَتَدومُ؟

في عامِ 577 قَبْلَ الْهِجْرَةِ، أَصْقَلَ رَجُلٌ صينيٌّ عِصيّاً صَغيرَةً مِنَ الصَّنَوْبَرِ بِالْكَبْريتِ لِصُنْعِ عيدانِ نارٍ تَشْتَعِلُ بِشَرارَةٍ خَفيفَةٍ، وَسَهَّلَتْ هَذِهِ الْعيدانُ صُنْعَ النّارِ، وَلَكِنْ ظَلَّ إِشْعالُ الشَّرارَةِ ضَروريّاً!



جاليلْيو جاليلي رائِدُ فَضاءٍ وَفيزْيائِيٌّ إيطاليٌّ

كَيْفَ تَعلَّمْنا مَعْرِفَةَ الْوَقْتِ؟

مِثْلنا، وَجَدَ الإِنْسانُ الأَوَلُ مَعْرِفَةَ الْوَقْتِ أَمْراً ضَرورِيّاً، لِيَعْرِفوا كَمْ تَبْقّى لَهُمْ مِنْ ضَوْءِ النَّهارِ لِلْقِيامِ بِكُلِّ الأُمورِ الضَّرورِيَّةِ! في الْبِدايَةِ كانوا يَعْرِفونَ الْوَقْتَ مِنْ خِلالِ رُؤْيَةِ مَوْقِعِ الشَّمْسِ في السَّماءِ، إِلّا أَنَّ هَذِهِ الطَّريقَةَ كانَتْ صَعْبَةً لِلْغايَةِ.

السّاعاتُ الشَّمْسِيَّةُ

في الْعامِ 3000 قَبْلَ الْميلادِ تَقْريباً ابْتَكَرَ النّاسُ في بابِلَ وَمِصْرَ السّاعَةَ الشَّمْسِيَّةَ، بيْنَما تَتَنَقَّلُ الشَّمْسُ في السَّماءِ كانَ يَسْقُطُ ظِلُّ عَصا عَموديَّةٍ عَلَى عَلاماتٍ مُخْتَلِفَةٍ فَوْقَ قاعِدَةٍ دائِريَّةٍ لِلدَّلالَةِ عَلَى الْوَقْتِ، وَكانَتْ السّاعَةُ الشَّمْسِيَّةُ دَقيقَةً، إِلّا أَنَّها لَمْ تَكُنْ تُخْبِرُ الْوَقْتَ سِوَى في النَّهارِ.

هَلْ يَنْفُدُ الْوَقْتُ؟

ثُمَّ ابْتَكَرَ النّاسُ السّاعَةَ الْمائيَّةَ وَهيَ عِبارَةٌ عَنْ أَكْياسٍ مِنَ الْماءِ مَعْ ثُقْبٍ في الْقاعِدَةِ، وَكانَ مُسْتَوى الْماءِ يُظْهِرُ الْوَقْتَ بَيْنَما يَتَسَرَّبُ. كَما عَمِلَتِ السّاعَةُ الرَّمْليَّةُ بِالطَّريقَةِ ذاتِها، ابْتَكَرَ النّاسُ أَيْضاً ساعاتٍ مِنَ الشَّمْسِ والْمِصْباحِ بِحَيْثُ كانَ مُسْتَوى الشَّمْعَةِ أَوِ الزَّيْتِ الْمِعْيارَ لِمَعْرِفَةِ الْوَقْتِ، وَكانَتْ هَذِهِ السّاعاتُ تُخْبِرُنا عَنِ الْوَقْتِ في اللَّيْلِ وَلَكِنَّها لَمْ تَكُنْ دَقيقَةً.





اعْتَمَدَتِ الْحَضاراتُ الْقَديمَةُ كالْبابِليَّةِ والْمَصْريَّةِ عَلَى السّاعَةِ الشَّمْسيَّةِ لِتَحْديدِ الْوَقْتِ.



كانَ مُسْتَوى الرَّمْلِ في السّاعَةِ الرَّمْليَّةِ يُحَدِّدُ الْوَقْتَ.



السّاعاتُ الْميكانِكيَّةُ



في عامِ 1657، اسْتَخْدَمَ الْعالِمُ الأَلْمانيُّ كْريسْتْيان هَيوجِنْزْ فِكْرَةَ الإيطاليِّ غاليْليو غاليلي لِصُنْعِ ساعَةِ الرَّقّاصِ الأولَى، وَفي عامِ 1675، صَنَعَ أَوَّلَ ساعَةٍ دَقيقَةٍ بِاسْتِخْدامِ الْميزانِ الزِّنْبَرْكِيِّ، وَيُمْكِنُ أَنْ تُحْمَلَ هَذِهِ السّاعَةُ بِسِلْسِلَةٍ، وَقَدْ كانَتْ دَقيقَةً لاَ يَنْقُصُ مِنْها سِوَى حَوالَى عَشْرِ ثَوانٍ في الْيَوْمِ.

ساعاتُ كْوارْتْزْ

في عامِ 1627، ابْتَكَرَ الْمُهَنْدِسُ وارْنْ ماريسونْ مَعَ بِلْ تِلِفون لابور اتورايز ساعَةَ كْوارْتْزْ الأولَى، يَهْتَزُّ كْريسْتالُ الْكوارْتْزْ خَمْسينَ أَلْفَ مَرَّةٍ بِالثّانيَةِ، أَمّا ماريسونْ فَوَجَدَ طَريقَةً لِجَعْلِ الْعَقارِبِ تَهْتَزُّ، والْيَوْمَ تَتَوافَرُ هَذِهِ السّاعَاتُ في كُلِّ الْعالَمِ وَهيَ دَقيقَةٌ لِلْغايَةِ وَتُفَوِّتُ ثانيَةً واحِدَةً فَقَطْ كُلَّ عَشْرِ سَنَواتٍ!

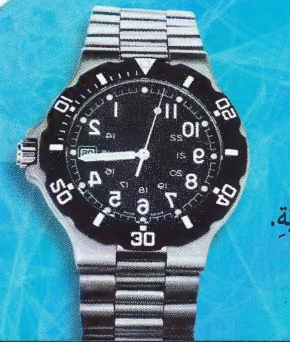
وَقْتٌ مُتَأَرْجِحٌ

في عامِ 1583، شاهَدَ غاليْليو ثُرَيَّةً تَتَأَرْجَحُ في كاتِدْرائِيَّةِ بيزا، وَلاَحَظَ أَنَّ كُلَّ تَأَرْجُحٍ كانَ يَتَطَلَّبُ الْوَقْتَ نَفْسَهُ، وَلَمْ يَكُنْ جاليْليو يَمْلِكُ ساعَةً فَقامَ بِتَوْقيتِ التَّأَرْجُحاتِ عَبْرَ نَبْضِهِ، هَذا الأَمْرُ مَنَحَهُ فِكْرَةَ ساعَةِ الرَّقّاصِ.





صَمَّمَ غاليْليو غاليلي ساعَةَ الرَّقّاصِ.



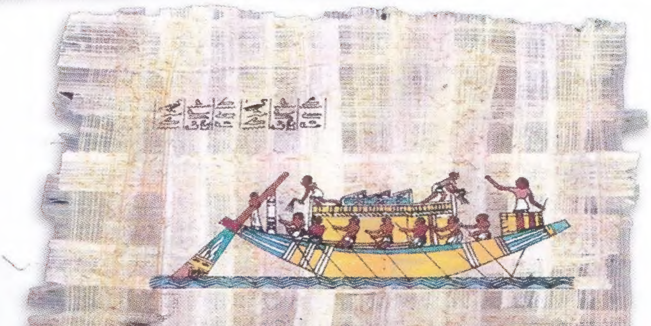
ساعاتُ كْوارْتْزِ الْحديثَةُ دَقيقَةٌ لِلْغايَةِ.

كَيْفَ تَعلَّمْنا أَنْ نَعبُرَ الْمُحيطاتِ؟



مَجاذيفُ مِنَ الْخَشَبِ

مُنْذُ أَكْثَرَ مِنْ خَمْسينَ أَلْفَ سَنَةٍ، سافَرَ الْبولينيزيّونَ مِنْ جزيرَةٍ إِلَى جزيرَةٍ عَبْرَ الْمُحيطِ الْهادي إِلَى أَسْتراليا، وَقَدْ اسْتَخْدَموا نَوْعاً مِنَ الْقَوارِبِ يُسَمَّى الزَّوْرَقَ والَّذي كانَ يُصْنَعُ عَبْرَ تَفْريغِ كَوْمَةٍ مِنَ الْخَشَبِ.



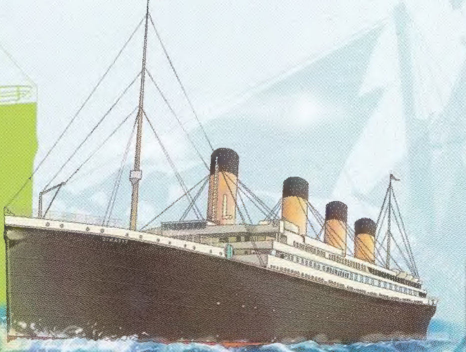
اسْتَخْدَمَ قارِبٌ مَصْرِيٌّ قَديمٌ مَجاذيفَ لِمُساعَدَةِ الْقارِبِ عَلَى الْحَرَكَةِ.



تَتِمُّ صَناعَةُ الزَّوْرَقِ عَبْرَ تَفْريغِ لبِّ الْحَطَبِ.

طاقَةُ الرِّياحِ

تَعَلَّمَ الْبولينيزيّونَ أَيْضاً اسْتِخْدامَ طاقَةِ الرِّياحِ عَبْرَ ابْتِكارِ الشِّراعِ، وَكانَ زَوْرَقُهُمْ يَمْتَلِكُ شِراعاً مُثَلَّثاً مُلْتَصِقاً بِقُطْبٍ عَموديٍّ، وَكانَ الْمِجْذافُ يَدْفَعُ الزَّوْرَقَ عِنْدَما لا يَكونُ هُناكَ رِياحٌ، سُرْعانَ ما تَعَلَّمَ الْبولينيزيّونَ وَأُناسٌ آخَرونَ رَبْطَ عِدَّةِ زَوارِقَ مَعاً لِرِحْلَةٍ آمِنَةٍ، وَكانَتْ هَذِهِ الْقَوارِبُ تُسَمَّى الْعَوّاماتِ وَهِيَ لا تَزالُ تُسْتَعْمَلُ في جَنوبِ وَجَنوبِ شَرْقي آسْيا.



مَأْساةُ تايْتَنيك

غَرِقَتْ في عامِ 1900، الْباخِرَةُ الْأَكْثَرُ فَخامَةً "تيْتانيك"، لِأَنَّها ارْتَطَمَتْ بِجَبَلٍ جَليديٍّ في 14 أَبْريلِ 1912، لِتَقْتُلَ 1595 شَخْصاً.

مِنَ الْقَوارِبِ إِلَى السُّفُنِ الشِّراعيَّةِ

ساعَدَ اخْتِراعُ الأَدَواتِ الْمَعْدَنيَّةِ النّاسَ في تَقْطيعِ الْخَشَبِ وَمَنْحِهِ شَكْلاً، وَأَصْبَحَ بِاسْتِطاعَتِهِم بِناءَ قَوارِبَ أَفْضَلَ، لَكِنْ لَمْ يَكُنْ مِنَ السَّهْلِ دَفْعُ الْماءِ بِالْمَجاذيفِ فَتَمَّ ابْتِكارُ الْمَجاذيفِ في الْعامِ 1500 قَبْلَ الْميلادِ، سَهَّلَ الْمِجْذافُ دَفْعَ الْمِياهِ عِنْدَ غِيابِ الرِّياحِ. تَحَسَّنَ الشِّراعُ عَبْرَ الْقُرونِ فَأَصْبَحَتِ



سَفينَةٌ بُخاريَّةٌ حَديثَةٌ.



... التُّجارُ يَسْتَخْدِمونَ السُّفُنَ الشِّراعيَّةَ
... الْبَضائِعِ عَبْرَ الْمُحيطاتِ.

الْقَوارِبُ أَكْبَرَ وَأَسْرَعَ وَتَبْحُرُ لِمَسافاتٍ أَطْوَلَ مِنْ قَبْل، فَدَفَعَ ذَلِكَ عَجَلَةَ التِّجارَةِ بَيْنَ الصّينِ والْهِنْدِ وَأَفْريقْيا وَأوروبّا والْجَزيرَةِ الْعَرَبيَّةِ، وَتَمَّ اكْتِشافُ أَراضٍ جَديدَةٍ، وَأَصْبَحَ سَفَرُ النّاسِ وَنَقْلُ الْبَضائِعِ أَسْرَعَ في الْبَحْرِ مِنْهُ في الْيابِسَةِ، وَكانَتْ أَعْظَمُ السُّفُنِ في العامِ 1840، السُّفُنَ الشِّراعيَّةَ.



مِنَ السُّفُنِ الْبُخاريَّةِ إِلَى بَواخِرِ الرُّكّابِ

بَعْدَ أَنْ حَسَّنَ جيمْسْ واط تَصْميمَ مُحَرِّكِ الْبُخارِ عامَ 1769، حاوَلَ أُناسٌ كُثُرٌ تَصْميمَ سُفُنٍ تَعْمَلُ عَلَى الْبُخارِ عِوضاً عَنِ الرِّياحِ في عامِ 1807، أَطْلَقَ الْمُخْتَرِعُ الأَميرْكِيُّ روبِرْتْ فالْتِنْ أَوَّلَ خِدْمَةِ سُفُنٍ بَحْرِيَّةٍ تِجاريَّةٍ في الْعالَمِ، وَكانَتْ هَذِهِ السُّفُنُ تُبْحِرُ بَيْنَ نيويورْكَ وَأَلْباني حَوالَى مَسافَةِ 240 كيلومِتْراً لِمُدَّةِ 32 ساعَةً! عامَ 1884، اخْتَرَعَ شارْلْز بارْسِنْزْ توربينَ الْبُخارِ الَّذي ساعَدَ في الْحُصولِ عَلَى طاقَةٍ أَكْبَرَ مِنَ الْبُخارِ. تُشْبِهُ بَواخِرُ الرُّكّابِ الَّتي تَعْمَلُ عَلَى التّورْبينِ الْقُصورَ الْعائِمَةَ في أَيّامِنا هذِهِ، فَهِيَ تَحْتَوي أَحْواضَ سِباحَةٍ وَمَتاجِرَ وَمَطاعِمَ وَمَسارِحَ وَصالاتٍ، وَغَيْرَها، كَذَلِكَ يُمْكِنُها أَنْ تَحْمِلَ ثَلاثَةَ آلافِ شَخْصٍ!

كَيْفَ اكْتَشَفْنا واسْتَعْمَلْنا الْمَعادِنَ؟

في الْماضي، صَنَعَ الإِنْسانُ أَدواتٍ بَسيطَةً وَأَسْلِحَةً مِنَ الْحِجارَةِ. حَوالى الْعامِ 8000 قَبْلَ الْميلادِ، اكْتَشَفَ صُخوراً مُشِعَّةً لاَ تَتَكَسَّرُ عِنْدَ ضَرْبِها، بَلْ تَثْني أَطْرافَها. كانَتْ هَذِهِ الصُّخورُ قِطَعاً مِنَ الْمَعادِنِ كالنُّحاسِ والذَّهَبِ والْحَديدِ. بِعَكْسِ الْحِجارَةِ يُمْكِنُ لِهذه الْمَعادِنِ (الْمُسَمّاةُ التِّبْر) أَنْ تُدَقَّ إِلَى أَوْراقٍ لِصِناعَةِ الأَدَواتِ والسِّهامِ والْمُجَوهَراتِ. وَيُمْكِنُ أَنْ تُذابَ أَيْضاً إِلَى نيرانِ فَحْمٍ وَتُسْكَبَ في قَوالِبَ لِصُنْعِ سُفُنٍ. وتِبْرُ الذَّهَبِ والْفِضَّةِ والنُّحاسِ أَساسُها مِنَ الأَرْضِ، لَكِنَّ تِبْرَ الْحَديدِ نَيازِكُ سَقَطَتْ مِنَ الْفَضاءِ!

نَحاسٌ وَبْرونْزٌ وَقَصْديرٌ

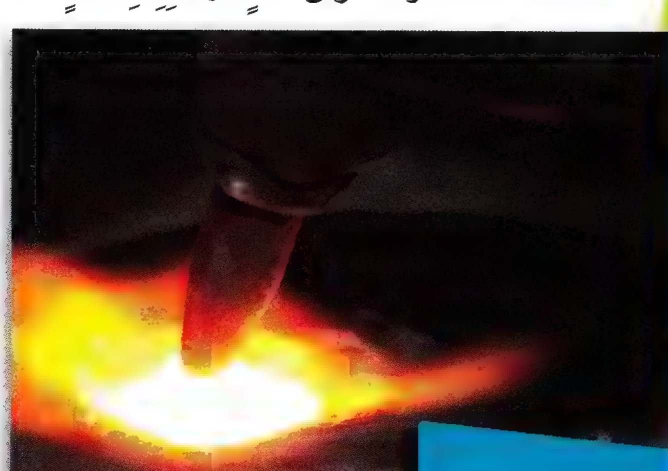
حَوالَى الْعامَ 5000 قَبْلَ الْميلادِ، اكْتَشَفَ النّاسُ أَنَّ بِوِسْعِهِمْ اسْتِخْراجَ الْمَعادِنِ مِنْ أَنْواعٍ مُعَيَّنَةٍ مِنَ الصُّخورِ تُسَمَّى خاماتٍ عَبْرَ إِنْضاجِها بِالْفَحْمِ. وَتُسَمَّى هَذِهِ الْعَمَلِيَّةُ الْيَوْمَ الإِصْهارَ. عَبْرَ إِصْهارِ الْخاماتِ لَمْ يَصْنَعِ النّاسُ النُّحاسَ فَحَسْبُ، بَلْ اكْتَشَفوا أَيْضاً مَعادِنَ جَديدَةً كالرَّصاصِ والْقَصْديرِ. وَبَعْدَ فَتْرَةٍ قَصيرَةٍ، صَنَعوا الأَشَبَّ وَهوَ مَزيجٌ مِنَ الْمَعادِنِ يُسَمَّى الْبُرونْزُ عَبْرَ إِذابَةِ الْقَصْديرِ والنُّحاسِ مَعاً. وَكانَتْ مادَّةُ الْبُرونْزِ قَوِيَّةً لِلْغايَةِ وَسَهْلَةً لِخَلْقِ أَشْكالٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنْها.

حَديدٌ مِنَ الْخاماتِ

مَعْ أَنَّ تِبْرَ النُّحاسِ لَمْ يَكُنْ مُتَوافِراً بِكَثْرَةٍ، إِلّا أَنَّ خاماتِ النُّحاسِ كانَتْ عَكْسَ ذَلِكَ. وَكَمُنَتْ الْمُشْكِلَةُ في أَنَّ نيرانَ الْفَحْمِ لَمْ تَكُنْ ساخِنَةً كِفايَةً لإِذابَةِ النُّحاسِ. حَوالَى الْعامِ 100 قَبْلَ الْميلادِ، ابْتَكَرَ عالِمٌ صينيٌّ فُرْناً لإِصْهارِ الْحَديدِ عَبْرَ نَفْخِ الْهَواءِ في مَزيجٍ مِنَ الْخاماتِ والْفَحْمِ مِنْ أَسْفَلِ النّارِ. واسْتُعْمِلَ هذا الْفُرْنُ حَوالى أَلْفٍ وَثَمانِمِئَةِ سَنَةٍ.

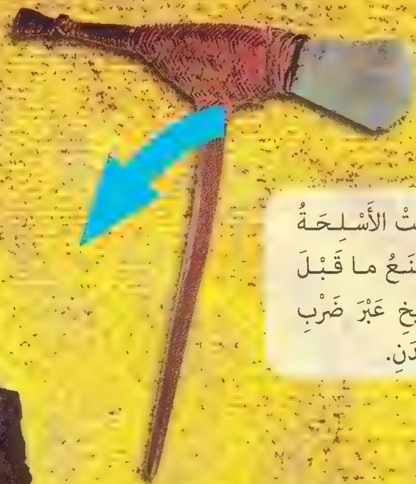


قُوَّةُ الْفولاذِ



إِذابَةُ الْمَعْدَنِ تَحْتَ حَرارَةٍ عالِيَةٍ.

وَلَكِنَّ الْفَحْمَ الْمَصْنوعَ مِنَ الْخَشَبِ اسْتَمَرَّ بِالْغَلاءِ بَيْنَما الْغاباتُ تَسْقُطُ إِلَى مَزارِعَ وَمُتَخَشِّباتٍ، وَحاوَلَ النّاسُ اسْتِخْدامَ الْكَرْبونِ بَدَلَ الْفَحْمِ لِإِصْهارِ النُّحاسِ، لِكِنَّ الْكِبْريتَ في الْفَحْمِ أَضْعَفُ مِنَ الْحَديدِ، وَأَخيراً وَجَدَ أَبْراهامُ دارْبي طَريقَةً لِإِصْهارِ الْحَديدِ بِاسْتِخْدامِ فَحْمِ الْكوك.



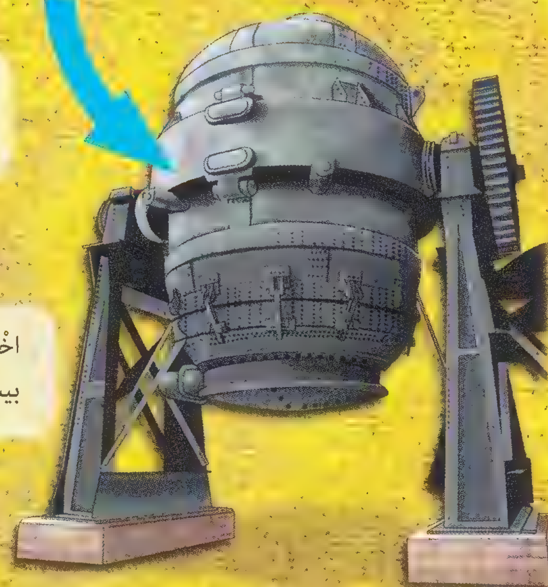
كانَتْ الأَسْلِحَةُ تُصْنَعُ ما قَبْلَ التّاريخِ عَبْرَ ضَرْبِ الْمَعْدَنِ.



يُسْتَخْرَجُ الْحَديدُ الْمَعْدَنِيُّ مِنْ خاماتِ الْحَديدِ.

الْفولاذُ

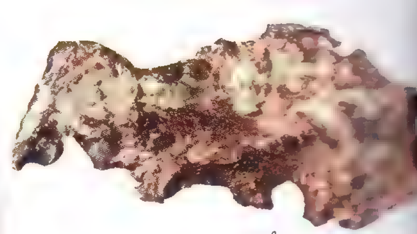
عام 1856، اخْتَرَعَ هِنْري بيسيمرْ فُرْناً سُمّيَ فُرْنُ بيسيمرْ لِتَحْويلِ الْحَديدِ إِلَى أُشابّاتٍ أَقْسَى يُسَمَّى الْفولاذُ، وَيُسْتَخْدَمُ الْفولاذُ الْيَوْمَ لِصِناعَةِ الْجُسورِ والْمَباني والطُّرُقِ عامَّةِ والسَّيّاراتِ والْقَوارِبِ وَآلاتٍ عِدَّةٍ وأَشْياءَ لاَ تُحْصَى.



اخْتَرَعَ هِنْري بيسيمرْ «محوِّلَ بيسيمرْ» عامَ 1856.



الإِصْهارُ عَمَلِيَّةٌ كيمْيائِيَّةٌ لِاسْتِخْراجِ الْمَعْدَنِ مِنَ الْخاماتِ.



نُحاسٌ

كَيْفَ تَعَلَّمْنا صُنْعَ الْمَصابيحِ؟

تَعودُ الْمَصابيحُ الأولَى لِعامِ 7000 قَبْلَ الْميلادِ عِنْدَما كانَ النّاسُ في أَفْريقْيا يَحْرِقونَ نوْعاً مِنْ دِهْنِ الْحَيَواناتِ في أَكْوابٍ حَجَرِيَّةٍ أَوْ أَصْدافٍ مُمْتَلِئَةٍ بِالطَّحالِبِ، وَلاَحِقاً اكْتَشَفَ النّاسُ زَيْتَ الْخامِ والْفَحْمِ في أَجْزاءٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الْعالَمِ، إِلَى جانِبِ الدِّهْنِ أُحْرِقَ زيْتُ الْخامِ والْفَحْمُ في الْمَصابيحِ الْمَصْنوعَةِ مِنَ الْحَجَرِ أَوِ الصِّلْصالِ، لَعَلَّ الدُّخانَ كانَ شَنيعاً.



شُموعٌ

في الْعامِ 3000 قَبْلَ الْميلادِ صَنَعَ النّاسُ الشُّموعَ الأولَى عَبْرَ مَنْحِ شَكْلٍ للدُّهونِ وَجَعْلِها عَصاً صَلْبَةً وَفي وَسَطِها فَتيلَةٌ، لَكِنْ بِحُلولِ عامِ 400 قَبْلَ الْهِجْرَةِ، ابْتَكَرَ الصّينيّونَ شُموعاً بِلاَ دُخانٍ أَوْ رائِحَةٍ مِنْ شَمْعِ النَّحْلِ، وَعامَ 1825، اكْتَشَفَ كيمْيائِيٌّ فَرَنْسِيٌّ اسمُهُ ميشيلْ يوجينْ شيفْرولْ طَريقَةً لِصُنْعِ شُموعٍ بِلاَ رائِحَةٍ تُسَمَّى شُموعُ سْتارين مِنَ الدُّهونِ، ونَحْنُ نَسْتَخْدِمُها الْيَوْمَ.

مَصابيحُ الْغازِ

في مَساءِ 1792، كانَ مُهَنْدِسٌ صَغيرٌ يُدْعَى ويلْيامْ ميرْدوكْ بِجانِبِ النّارِ في كورنْوالِ، وَضَعَ غُبارَ الْفَحْمِ في غَلْيونِهِ ثُمَّ أَشْعَلَهُ، تَحَوَّلَ الْفَحْمُ إِلَى غازٍ، وَبَيْنَما كانَ يَخْرُجُ مِنَ الْبوقِ، صُدِمَ ويلْيام لِرُؤْيَةِ الْغازِ يَشِعُّ، وَلاَحَظَ أَنَّ غازَ الْفَحْمِ يُمْكِنُ أَنْ يُسْتَخْدَمَ لإِنارَةِ اللَّمْباتِ! في أَوائِلِ الْعامِ 1800، كانَتْ أَغْلَبُ الْمُدُنِ في أوروبّا والْوِلاَياتِ الْمُتَّحِدَةِ تَسْتَخْدِمُ لَمْباتِ الْغازِ لإِنارَةِ الطُّرُقاتِ.



مِنْ لَمْباتٍ كَهْرَبائيَّةٍ إِلَى لَمْباتِ فْلوريسَنْت



في أَوائِلِ الْعام 1800، اكْتَشَفَ مايْكِلْ فارادي كَيْفَ تَعْمَلُ الْكَهْرَباءُ وَشَرَحَ ذلِكَ، بَعْدَهُ عَمِلَ «جوزيفْ سوان» مِنْ إِنكلترا وَتوماسْ إِديسونْ مِنَ الْوِلَايَاتِ الْمُتَّحِدَةِ الأَميرْكيَّةِ عَلَى ابْتِكارِ اللَّمْبَةِ الْكَهْرَبائيَّةِ عامَ 1848! بَعْدَ سَنَواتٍ مِنَ النِّزاعِ حَوْلَ مَنِ اخْتَرَعَها أَوَّلاً، اجْتَمَعا عامَ 1883، في شَرِكَةٍ واحِدَةٍ، والضَّوْءُ الْكَهْرَبائيُّ أَنْظَفُ وَأَكْثَرُ أَمْناً وَأَفْتَحُ مِنَ النّورِ النّاتِجِ عَنْ إِحْراقِ وَقودٍ كالْغازِ والزَّيْتِ والْفَحْمِ، أَفْضَلُها هِيَ لَمْباتُ الْفلوريسَنت الْمَضْغوطَةُ الَّتي تَسْتَهْلِكُ كَمّيَّةً قَليلَةً مِنَ الْكَهْرَباءِ.



الْيَوْمَ تَتَوافَرُ الشُّموعُ بِأَشْكالٍ وَأَلْوانٍ مُخْتَلِفَةٍ.



لَمْبَةُ كيروسين تَقْليديَّةٌ

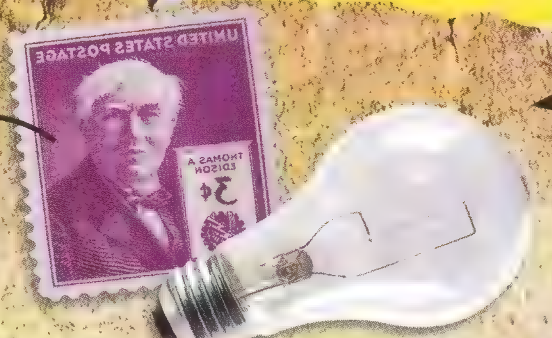


الأَقْدَمُ هوَ الأَفْضَلُ

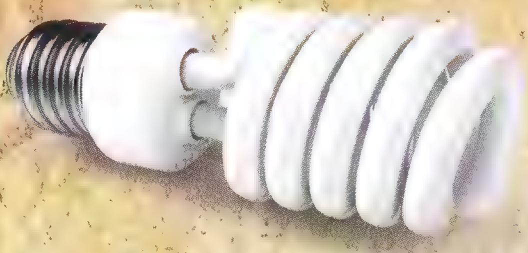
كانَتْ شَوارِعُ لَنْدُن تُضاءُ بِدايَةً بِلَمْباتِ الْغازِ عامَ 1814، ما زالَتْ تُسْتَخْدَمُ في قَصْرِ بيكينغْهام لَنْدُنْ.



لَمْباتٌ قَوْسيَّةٌ



لَمْبَةٌ كَهْرَبائيَّةٌ



لَمْبَةُ فْلوريسَنْتُ مَضْغوطَةٌ

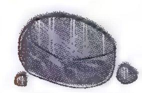
كَيْفَ وَجَدْنا طُرُقاً لِنَرَى أَنْفُسَنا؟

كَيْفَ تَعرِفُ كَيْفَ هَوَ شَكْلُكَ؟ عَبْرَ رُؤْيَةِ نَفْسِكَ في الْمِرْآةِ بالطَّبْعِ! يوجَدُ مِرْآةٌ في كُلِّ مَنْزِلٍ، كَما تَنْظُرُ إِلَى الْمِرْآةِ كُلَّ يَوْمٍ وَأَحْياناً مَرّاتٍ عِدَّةً في الْيَوْمِ، وَلَمْ يَكُنِ الإِنْسانُ الأَوَّلُ يَمْلِكُ الْمَرايا، وَكانَتِ الطَّريقَةُ الْوَحيدَةُ لِيَرَوْا أَنْفُسَهُمْ هِيَ عَبْرَ النَّظَرِ إِلَى مِياهٍ صافِيَةٍ!



كانَتِ الْمَرايا الأولَى تُصْنَعُ عَبْرَ تَنْظيفِ سَطْحِ الْحَجَرِ والْمَعْدَنِ.

الْمَرايا الْحَجَرِيَّةُ



صُنِعَتْ الْمَرايا الأولَى عَبْرَ تَنْظيفِ وَتَنْعيمِ الْحَجَرِ الصَّلْبِ، وَوُجِدَ في وَسَطِ تُرْكِيّا مَرايا صَغيرَةٌ وَجَميلَةٌ مَصْنوعَةٌ مِنْ حِجارَةٍ تُسَمَّى السَّبَجَ، صُنِعَتْ في الْعامِ 6000 قَبْلَ الْميلادِ. في جَنوبِ أَميرْكا، صَنَعَ شَعْبُ الإِنْكا في الْبيرو مِنْ حَجَرِ الإِنْكا الْمَرايا، وَكانَتْ تَبْدو هَذِهِ الْحِجارَةُ عِنْدَ تَنْظيفِها كَفولاذٍ أَبْيَضَ لَمّاعٍ.

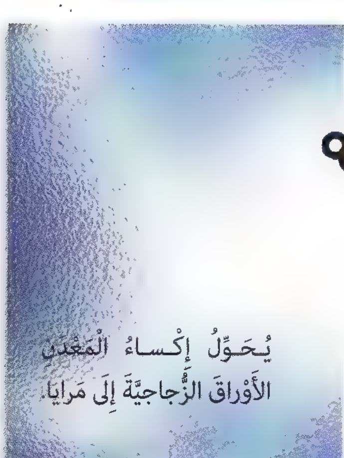


تُصْنَعُ الْمَرايا الْمَعْدَنِيَّةُ عَبْرَ إِكْساءِ الأَوْراقِ الزُّجاجِيَّةِ بِالْفِضَّةِ أَوِ الأَلْمنيوم.

مَرايا مَعْدَنِيَّةٌ

حَوالَيْ عامِ 3000 قَبْلَ الْميلادِ، كانَ النّاسُ في مِصْرَ يَصْنَعونَ الْمَرايا عَبْرَ تَنْظيفِ قِطَعِ الْمَعْدَنِ كالنُّحاسِ والْبْرونْزِ، وَسُرْعانَ ما أَصْبَحَتْ هَذِهِ الْمَرايا تُصْنَعُ في الْهِنْدِ والصّينِ أَيْضاً، وَكانَتْ الْمَرايا الْمَعْدَنِيَّةُ باهِظَةَ الثَّمَنِ وَلاَ يُمْكِنُ لِلْجَميعِ ابْتِياعُها، كانَتْ هَذِهِ الْمَرايا صَغيرَةً وَيُمْكِنُكَ رُؤْيَةُ وَجْهِكَ فيها.





يُحَوِّلُ إِكْساءُ الْمَعْدَنِ الأَوْراقَ الزُّجاجِيَّةَ إِلَى مَرايا.



الزُّجاجُ الْبَهِيُّ

في الْعام 400 قَبْلَ الْميلادِ تَقْريباً، تَعَلَّمَ الْحِرَفيّونَ في صَيْدا - لُبْنانَ صَناعَةَ الْمَرايا عَبْرَ لَصْقِ أَوْراقِ الشَّجَرِ عَلَى الذَّهَبِ والنُّحاسِ والْفِضَّةِ إِلَى جانِبٍ واحِدَةٍ مِنْ صَفيحَةِ الزُّجاجِ، وَسُمّيَتْ هَذِهِ الْمَرايا بِالزُّجاجِ الْبَهِيِّ، وَبِحُلولِ الْقَرْنِ الـ16، أَصْبَحَتِ الْبُنْدُقيَّةُ مَشْهورَةً بِهَذا النَّوْعِ مِنَ الْمَرايا، وَكانَتْ تُصْنَعُ عَبْرَ إِكْسإِ جانِبٍ واحِدٍ مِنْ صَفيحَةِ الزُّجاجِ بِأُشاباتٍ مِنَ الْقَصْديرِ والزِّئْبَقِ، وَيُمْكِنُ لِهَذِهِ الْمَرايا أَنْ تُصْنَعَ أَكْبَرَ مِنَ الْمَرايا الْمَعْدَنيَّةِ لَكِنَّها كانَتْ باهِظَةً بِسَبَبِ اسْتِخْدامِ كَثيرٍ مِنَ الْمَعادِنِ الثَّمينَةِ واسْتِهْلاكِ الْكَثيرِ مِنَ الْوَقْتِ والْجُهْدِ.



النُّحاسُ أَحَدُ الْمَعادِنِ
سْتَخْدَمَةِ لِصِناعَةِ الْمَرايا.



سْتُخْدِمَتِ الْمَرايا الْبْرونْزيَّةُ
في مَمْلَكَةِ هانِ في الصّينِ.



مَرايا حَديثَةٌ

في عامِ 1835، وَجَدَ الْمُخْتَرِعُ الأَلْمانيُّ جاسْتِسْ فونْ ليبيغْ طَريقَةً لِوَضْعِ طَبَقَةٍ رَقيقَةٍ مِنَ الْفِضَّةِ عَلَى صَفيحَةٍ مِنَ الزُّجاجِ لَصُنْعِ مِرْآةٍ، وَقَدْ أَنْقَذَتْ طَريقَةُ ليبيغْ مَعادِنَ ثَمينَةً وَجَعَلَتْ صِناعَةَ الْمَرايا أَرْخَصَ ثَمَناً، والْيَوْمَ تُصْنَعُ الْمَرايا عَبْرَ أَوْراقِ الزُّجاجِ بِطَريقَةٍ رَقيقَةٍ مِنَ الأَلومِنْيوم والْفِضَّةِ.



مَرايا لِلنُّجوم

تُسْتَخْدَمُ الْمَرايا في التِّلِسْكوبِ لِدِراسَةِ النُّجومِ، وَيَمْلِكُ التِّلِسْكوبُ الثُّنائِيُّ الْكَبيرُ في أَريزونا مِرْآتَيْنِ دائِرِيَّتَيْنِ طولُ الواحِدَةِ مِنْهُما 8.4 مِتْراً، هُما أَضْخَمُ مِرآتَيْنِ في الْعالَمِ.

كَيْفَ ابْتَكَرْنا الإِسْمَنْتَ؟

مُنْذُ الْعُصورِ الْقَديمَةِ، امْتَلَكَ النّاسُ فِكْرَةَ اسْتِخْدامِ الْقِطَعِ الْمُفَتَّتَةِ مِنَ الصُّخورِ (الْحَصَى) مَعَ الرَّمْلِ لِبناءِ مَنازِلَ وَغَيْرِها. وَكانَتِ الْمُشْكِلَةُ كَيْفَ يَتَماسَكُ الْحَصَى والرَّمْلُ مَعاً، وَكانوا يَحْتاجونَ إِلَى ابْتِكارِ نَوْعٍ مِنَ الصِّمْغِ، الإِسْمَنْتِ، يُمْكِنُ لَهُ جَمْعُ الْحَصَى والرَّمْلِ، والإِسْمَنْتُ هوَ الرَّمْلُ والْحَصَى والتُّرابُ كُلُّها مَمْزوجَةٌ مَعاً، إِذاً التُّرابُ هوَ أَساسِيٌّ في الإِسْمَنْتِ!

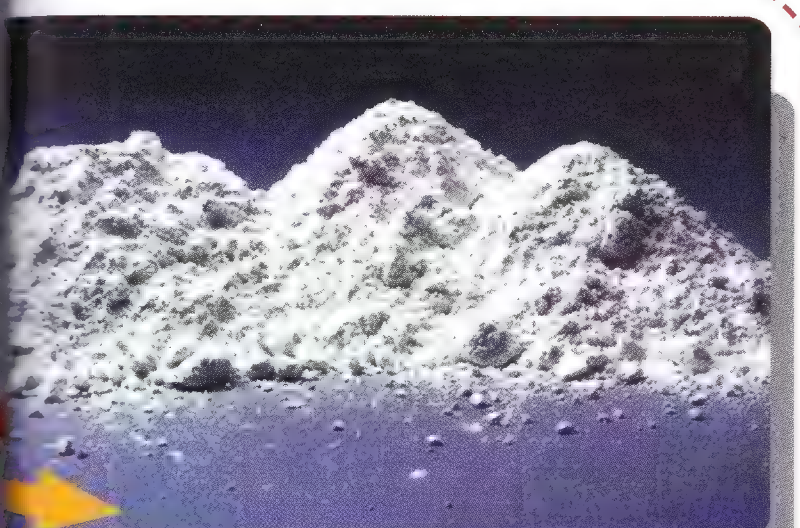


أَثْبَتَ وُجودُ جيرٍ في التُّرابِ الْقَديمِ.

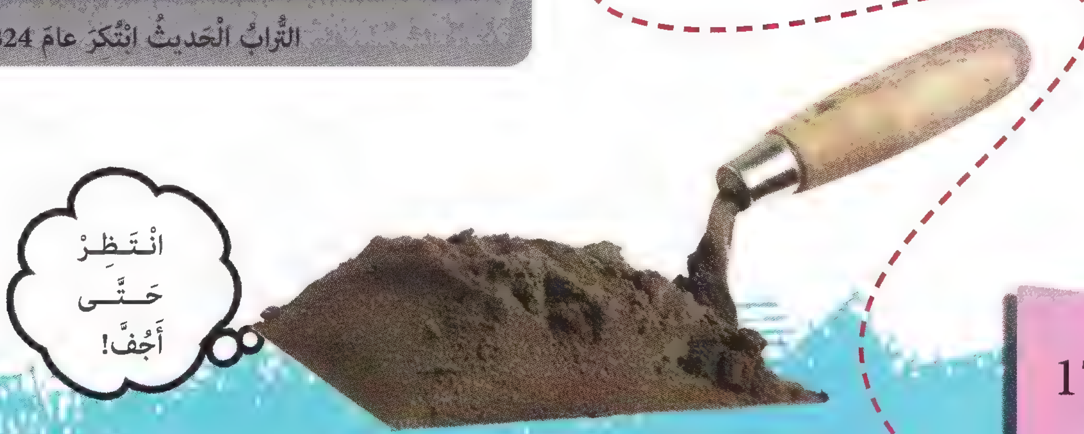


بِداياتُ التُّرابِ والإِسْمَنْتِ

في الْعامِ 6500 قَبْلَ الْميلادِ، كانَ النّاسُ في سورْيا وَوادي "الدّانوبْ" في أوروبّا يَسْتَخْدِمونَ مَزيجاً مِنَ الطّينِ والْكِلْسِ لِصُنْعِ جُدْرانٍ وَأَرْضيّاتٍ إِسْمَنْتِيَّةٍ، وَفي جَنوبِ غَرْبِي الصّينِ ابْتَكَرَ النّاسُ نَوْعاً مِنَ التُّرابِ عامَ 3000 قَبْلَ الْميلادِ، وفي الْعامِ 2500 قَبْلَ الْميلادِ كانَ الْمِصْرِيّونَ يَسْتَخْدِمونَ التُّرابَ لِجَعْلِ الْحِجارَةِ الضَّخْمَةِ تَتَماسَكُ كَأَهْرامِ الْجيزَةِ الْعَظيمَةِ.

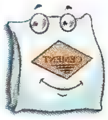


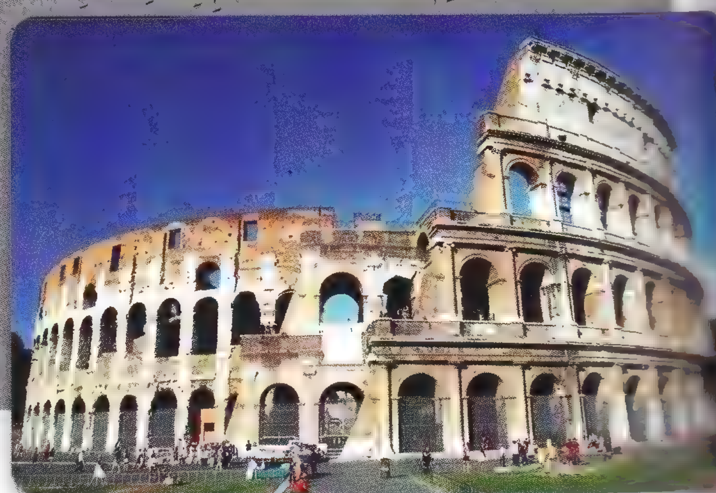
التُّرابُ الْحَديثُ ابْتُكِرَ عامَ 1824.



إِسْمَنْتٌ بُرْكانِيٌّ

عامَ 300 قَبْلَ الْميلادِ، أَضافَ الرّومانيّونَ رَمْلاً زَهْرِيّاً إِلى مَزيجِ الطّينِ والْجيرِ والتُّرابِ، فَجَعَلَ الرَّمْلُ الزَّهْرِيُّ التُّرابَ صَلْباً عِنْدَ صَبِّ الْماءِ عَلَيْهِ، وَمَصْدَرُ هَذا الرَّمْلِ بوتْسوولي قُرْبَ الْجَبَلِ الْبُرْكانِيِّ الْعَظيمِ الْمُسَمّى جَبَلَ فيزوفْ، بالتّالي سُمّيَ هَذا التُّرابُ بِالتُّرابِ الْبوتْسوولِيِّ، واسْتَخْدَمَ الرُّمانيّونَ هَذا التُّرابَ لِبناءِ هَياكِلَ حَجَرِيَّةٍ ضَخْمَةٍ مِثْلَ كولوسْيومُ (82 قَبْلَ الْهِجْرَةِ) وَبانْثيونْ (128 قَبْلَ الْهِجْرَةِ)، وَلِلأَسَفِ نَسِيَ النّاسُ سِرَّ صِناعَةِ التُّرابِ الَّذي أَصْبَحَ أَصْلَبَ بَعْدَ إِضافَةِ الْماءِ لِأَكْثَرَ مِنْ أَلْفِ سَنَةٍ!





تَماسَكَتْ مَعالِمُ عَظيمَةٌ كَالْكولوسْيوم بِفَضْلِ التُّرابِ.

تُرابٌ وَإِسْمَنْتُ بورْتْلانْد

عامَ 1824، كانَ بَنّاءٌ إِنْكْليزِيٌّ اسْمُهُ توماسْ أَسْبِدينْ يُحاوِلُ صِناعَةَ مَلاطٍ (الْمَوادُّ الَّتي تُسْتَعْمَلُ لِجَمْعِ الطّوبِ) عَبْرَ تَسْخينِ مَزيجٍ مِنَ الطّينِ والْكِلْسِ، وَبِالصُّدْفَةِ سَخَنَ الْمَزيجُ أَكْثَرَ مِنَ اللاّزِمِ فَأَصْبَحَ صُلْباً كالصَّخْرِ عِنْدَ تَبْريدِهِ بِالْماءِ، وَأَعادَ اكْتِشافَ سِرِّ الرّومانيّينَ عَنِ التُّرابِ الَّذي يَصْلُبُ بِالْماءِ! الْيَوْمَ يُسَمّى هَذا التُّرابُ تُرابُ بورْتْلانْدُ وَنَسْتَخْدِمُهُ لِصِناعَةِ الإِسْمَنْتِ.



فِكْرَةٌ مُزْدَهِرَةٌ

عامَ 1867، كانَ مُزارِعٌ فَرَنْسِيٌّ اسْمُهُ جوزيف مونيهْ يَبْحَثُ عَنْ مادَّةٍ لِصُنْعِ إناءٍ صَلْبٍ لِلزُّهورِ، فاسْتَخْدَمَ مَعَ الإِسْمَنْتِ مَعْدَناً مُضَمّناً، عِنْدَها أَصْبَحَ مُخْتَرِعَ الْخَرَسانَةِ الْمُسَلَّحَةِ الَّتي سَنَسْتَخْدِمُها لِصِناعَةِ أَبْنِيَةٍ ضَخْمَةٍ وَأَشْكالٍ أُخْرى!

كَيْفَ تَعَلَّمْنا أَنْ نَحْصُلَ عَلَى الطّاقَةِ مِنَ الْبُخارِ؟



مُنْذُ الْعُصورِ الأولَى، بَحَثْنا عَنْ طُرُقٍ لِجَعْلِ عَمَلِنا أَسْهَلَ وَلِلسَّفَرِ أَسْرَعَ إِلَى أَماكِنَ بَعيدَةٍ، واسْتَخْدَمْنا الْحَيَواناتِ لِحَمْلِ أَشْياءَ ثَقيلَةٍ وَلِسَحْبِ الْعَرَباتِ، وَكَذَلِكَ ابْتَكَرْنا الْقَوارِبَ الشِّراعيَّةَ، إِلَّا أَنَّهُ كانَ يوجَدُ حُدودٌ لِلْمَسافَةِ والسُّرْعَةِ والْعَمَلِ الَّذي يُمْكِنُ لَنا إِنْجازُهُ عَبْرَ الْحَيَواناتِ والْقَوارِبِ الشِّراعيَّةِ.

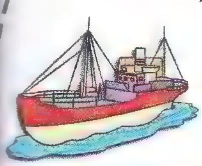
لُعْبَةُ الْبُخارِ



اسْتَخْدَمَ هيرونُ الإسْكَنْدَريُّ وِعاءً لِلطَّهْي مُسْتَديراً لِصُنْعِ جِهازٍ غَريبٍ يُسَمَّى مُحَرِّكَ هيرون (طابَةُ الرّياحِ عِنْدَ الْيونانيّينَ)، وَلِلْمُحَرِّكِ أُنْبوبانِ عِنْدَ طَرَفَيْهِ، وَعِنْدَما تَغْلي الْمياهُ في الْوِعاءِ، يَمُرُّ الْبُخارُ عَبْرَ الأُنْبوبَيْنِ وَيَجْعَلُ طابَةً مَعْدَنيَّةً فارِغَةً تَبْرُمُ بِسُرْعَةٍ! لكِنَّ أَحَداً لَمْ يَجِدْ فائِدَةً مِنْ هَذا الْمُحَرِّكِ فَظَلَّ لُعْبَةً.

فِكْرَةٌ مُشَوِّقَةٌ!

في الْعامِ 1670، لاحَظَ عالِمٌ فَرَنْسيٌّ اسْمُهُ دينيس بابانْ أَنَّ الْمياهَ عِنْدَما تَغْلي داخِلَ الْوِعاءِ يُصْبِحُ ضَغْطُ الْبُخارِ عَظيماً يُجْبِرُ الْغَطاءَ أَنْ يَبْقَى مُغْلَقاً، بِهَذِهِ الطَّريقَةِ ابْتَكَرَ أَوَّلَ طَنْجَرَةِ ضَغْطٍ!

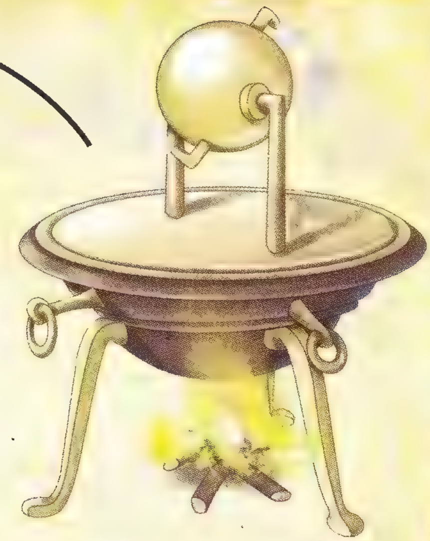


مُحَرِّكُ الْبُخارِ

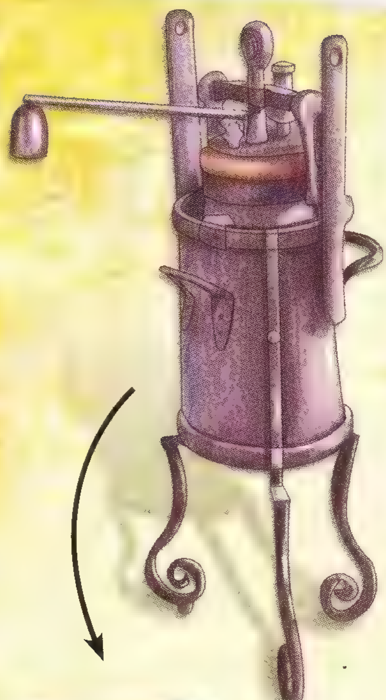
قَديماً، كانَ النّاسُ في إِنْكِلْتِرا وَبُلْدانٍ أُخْرَى يَسْتَخْرِجونَ الْفَحْمَ مِنْ أَجْلِ الْوَقودِ، وَكانَتْ إِزالَةُ الْماءِ مِنَ الْمَناجِمِ مُشْكِلَةً عامَ 1698، صَنَعَ توماسْ سيفْري نَوْعاً مِنْ مِضَخَّةِ الْبُخارِ الَّتي تَسْتَخْدِمُ الْبُخارَ لإِزالَةِ الْماءِ مِنَ الْمَناجِمِ، وَفي عامِ 1710، عَدَّلَ توماسْ نيوكو مِنَ الْمِضَخَّةِ لِصِناعَةِ مُحَرِّكِ الْبُخارِ الأَوَّلِ، ثُمَّ تَعاوَنَ الاثْنانِ وَبَنوا مَحَرِّكاتِ بُخارٍ لِلْمَناجِمِ مُشْكِلَتُها الْوَحيدَةُ أَنَّها تَصْرِفُ كَثيراً مِنَ الْحَرارَةِ.



فِي عامِ 1765، أَصْلَحَ الْمُبْتَكِرُ جيْمِس واتْ مُحَرِّكَ نْيوكومِنْ وَصَنَعَ بِالتّالي مُحَرِّكَ بُخارٍ أَكْثَرَ فاعِليّةً، لاَ تَضُخُّ هَذِهِ الْمُحَرِّكاتُ الْماءَ فَحَسْبُ، بَلْ يُمْكِنُها أَيْضاً جَعْلُ الْعَجَلاتِ تَدورُ! وَفي عامِ 1800، كانَتْ هَذِهِ الْمُحَرِّكاتُ تُسْتَخْدَمُ لِتَشْغيلِ الآلاتِ وَلِتَسْييرِ السُّفُنِ والْعَرَباتِ وَقاطِراتِ السِّكَكِ. مَعْ مُحَرِّكِ الْبُخارِ تَمَكَّنّا مِنَ السَّفَرِ أَسْرَعَ إِلَى أَماكِنَ أَبْعَدَ وَتَمَكَّنّا مِنْ جَعْلِ الآلاتِ تَقومُ بِأَعْمالٍ لِفَتْرَةٍ طَويلَةٍ.



ابْتَكَرَ هيرونُ الإِسْكَنْدَريّ مُحَرِّكَ هيرون عامَ 1 قَبْلَ الْهِجْرَةِ.



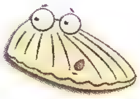
ابْتَكَرَ دينيس بابانْ أَوَّلَ طَنْجَرَةِ ضَغْطٍ والَّتي ما تَزالُ الآنَ مُتَوافِرَةً في باريس.



كانَتْ طَنْجَرَةُ الضَّغْطِ تَعْمَلُ عَلَى الْبُخارِ لِطَهْوِ الطَّعامِ.



بُنِيَ نَموذَجٌ لِمُحَرِّكِ جيمْسْ واتْ في بَريطانْيا في جامِعَةِ لوغوبورْغ.



كَيْفَ ابْتَكَرْنا الآلَةَ الْحاسِبَةَ؟

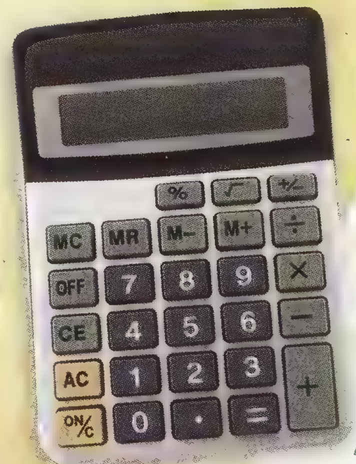
في الْماضي، عِنْدَما أَرادَ النّاسُ إِضافَةَ أَوْ طَرْحَ الأَرْقامِ كانوا يَسْتَخْدِمونَ أَصابِعَهُمْ أَوِ الصَّدَفَ أَوِ الْحُبوبَ أَوِ الْحَصَى.



صُدْفَةٌ

الْمِعْدادُ

كانَ الْمِعْدادُ أَوَّلَ جِهازٍ لِلْعَدِّ وَقَدِ ابْتُكِرَ حَوالَى عام 2500 قَبْلَ الْميلادِ، وَكانَ الْمِعْدادُ بِدايَةً مُجَرَّدَ لَوْحٍ عَلَيْهِ غُبارٌ يَرْسُمُ عَلَيْهِ النّاسُ الأَرْقامَ لِلْقِيامِ بِالْحِساباتِ، ثُمَّ أَصْبَحَ إِطاراً خَشَبِيّاً مَعْ حُبَيْباتٍ عَلَى عِصِيٍّ خَشَبِيَّةٍ، وَكانَ النّاسُ يَعُدّونَ بِسُرْعَةٍ عَبْرَ تَحْريكِ الْحُبَيْباتِ.



الآلَةُ الْحاسِبَةُ الْيَوْمَ

الْحِساباتُ الأولى

عامِ 1617 صَنَعَ جونْ نابيرِ آلَةً حاسِبَةً مِنْ قِطَعِ عِظامٍ سُمّيَتْ "نابيرُ بونْزْ"! ابْتَكَرَ نابيرُ نِظاماً يُسَمَّى لوغاريتْماتُ يَسْتَخْدَمُ لِضَرْبِ الأَرْقامِ، وَعامُ 1621، اسْتَخْدَمَ ويلْيام أوغْتْرِدْ لوغاريتْمات نابيرِ لابْتِكارِ آلَةٍ حاسِبَةٍ بَسيطَةٍ، وَلَكِنَّ عَمَلِيَّةً تُسَمَّى "صْلايْدْ رولْ" تَعْمَلُ عَبْرَ إِنْزالِ دَرَجَةٍ عَلَى أُخْرَى.

آلاتٌ حاسِبَةٌ ميكانيكِيَّةٌ

لاحِقاً بَدَأَ النّاسُ صِناعَةَ آلاتٍ حاسِبَةٍ لإِنْجازِ الْعَمَلِيَّةِ بِطَريقَةٍ أَسْرَعَ، إِلّا أَنَّ هَذِهِ الآلاتِ كانَتْ كَبيرَةً وَمُعَقَّدَةً وَتَحْتَوي عَلَى عَجلاتٍ وَعَتَلاتٍ وَقُضْبانٍ وَتُروسٍ وَدَبابيسَ وَغَيْرِها.



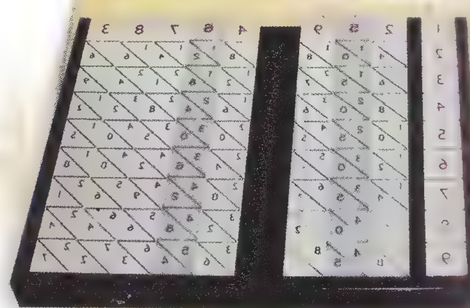
أنا جُزْءٌ مِنَ التّاريخِ



ـداد قديمٌ

مَفاتيحُ النَّجاحِ

حاوَلَ النّاسُ أَيْضاً صِناعَةَ مَفاتيحَ مِنْ شَأْنِها أَنْ تَجْعَلَ الآلاتِ أَسْهَلَ لِلاسْتِعْمالِ عِوَضاً عَنِ الاضْطِرارِ لِدَفْعِ الْعَتَلاتِ وَإِدارَةِ الْعَجَلاتِ! عام1914، ابْتَكَرَ أوسْكار صانْدِسْتِرْ أَنْدْ لَوْحَةَ مَفاتيحَ جَعَلَتْ اسْتِخْدامَ الآلاتِ أَسْهَلَ، وَيُمْكِنُكَ رُؤْيَةُ لَوْحاتِ الْمَفاتيحِ هَذِهِ مُقَسَّمَةً عَلَى ثَلاثَةِ صُفوفٍ 9 - 8 - 7 و 6 - 5 - 4 و 3 - 2 - 1، أَمّا الصِّفْرُ فَفي الأَسْفَلِ.



نابيرُ بونْزُ

الآلاتُ الْحاسِبَةُ الْعَصْرِيَّةُ

عامُ 1900، بَدَأَ النّاسُ بِصِناعَةِ آلاتٍ حاسِبَةٍ تَعْمَلُ عَلَى الطّاقَةِ الْكَهْرَبائِيَّةِ، وَكانَتْ هَذِهِ الآلاتُ سَريعَةً وَبِوِسْعِها الْقِيامَ بِشَتّى الْعَمَليّاتِ الْحِسابِيَّةِ إِلّا أَنَّها كانَتْ لا تَزالُ كَبيرَةً لِلْغايَةِ. إِلّا أَنَّ كُلَّ شَيْءٍ قَدْ تَغَيَّرَ بَعْدَ عام 1958، عِنْدَما ابْتَكَرَ الأَميرْكِيُّ «جاكْ كيلْبي» أَوَّلَ شَريحَةٍ إِلِكْترونِيَّةٍ وَالَّتي كانَتْ صَغيرَةً، لَكِنْ تَقْدِرُ عَلَى إِجْراءِ عَمَليّاتٍ حِسابِيَّةٍ بِقَدْرِ الآلاتِ الْحاسِبَةِ الْكَبيرَةِ وَبِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ، وَباسْتِخْدامِ الشَّريحَةِ ساعَدَ «كيلْبي» في ابْتِكارِ آلَةٍ حاسِبَةٍ إِلِكْترونِيَّةٍ في عامِ 1967.



ـــةٌ حاسِبَةٌ
ـبانيّةٌ قديمَةٌ



أوّلُ حاسِبَةٍ مَعَ لوحَةِ مفاتيحَ

عام 1885، صَنعَ «دور يوجين فيت» من شيكاغو أوّلَ آلَةٍ حاسِبَةٍ مع لَوْحَةِ مَفاتيحَ تُسَمّى "كومبتوميتر". استَخْدَمَ لِصُنْعِها صُندوقَ معكرونَةٍ خشبيًّا ومشابكَ وضماداتٍ مَطّاطِيّةً وأسلاكًا وأشرطَةً وأشياشَ لَحْم!



1 الْكَهْرَمانُ والْفَرْوُ



3

الْبَطّارِيّاتُ الْيَوْمَ

كَيْفَ ابْتَكَرْنا الْبَطّارِيَّةَ؟

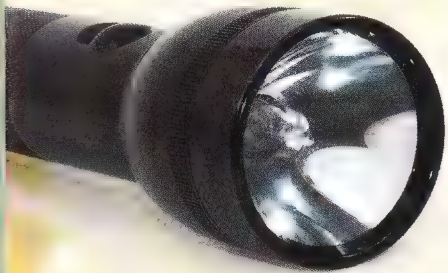
ما الْقاسِمُ الْمُشْتَرَكُ بَيْنَ الْمَشاعِلِ والسَّيّارَةِ والْهاتِفِ الْخَلَوِيِّ والْقَمَرِ الصِّناعِيِّ وَسَمّاعَةِ الأُذُنِ والْحاسوبِ الْمَحْمولِ والسّاعَةِ؟ كُلُّها تَعْمَلُ عَلَى كَهْرَباءَ مَصْدَرُها الْبَطّارِيّاتُ! الْبَطّارِيَّةُ أَشْبَهُ بِطاقَةٍ مُخَزَّنَةٍ تَمْنَحُنا الطّاقَةَ مَتَى احْتَجْنا إِلَيْها عَلَى شَكْلِ شُحْناتٍ كَهْرَبائِيَّةٍ تُسَمَّى بِالتَّيّارِ الْكَهْرَبائِيِّ.

ما هِيَ الشُّحْنَةُ الْكَهْرَبائِيَّةُ؟

في حَوالَى الْعامِ 600 قَبْلَ الْميلادِ اكْتَشَفَ عالِمُ الرِّياضِيّاتِ الْيونانِيُّ ثيلْزُ أَنَّهُ عِنْدَما تَحُفُّ قِطْعَةً مِنَ الْكَهْرَمانِ ذاتِ اللَّوْنِ الْبُرْتُقالِيِّ بِالْفَرْوِ فَإِنَّها تَجْذِبُ أَغْراضاً صَغيرَةً كالْقَشِّ وَوَرَقِ الشَّجَرِ، حتى أَنَّها قَدْ تُحْدِثُ شَرارَةً إذا ما وُضِعَتْ بِقُرْبِ الأَرْضِ! لاحَظَ تيلْزُ أَنَّ الْكَهْرَمانَ يَلْتَقِطُ نَوْعاً مِنَ الطّاقَةِ أَوِ الشُّحْنَةِ عِنْدَ حَفِّهِ بِالْفَرْوِ، لاحِقاً وَجَدَ النّاسُ مَوادَّ يُمْكِنُ أَنْ تُشْحَنَ بِنَوْعِ الطّاقَةِ نَفْسِها، وَتُسَمَّى هَذِهِ الشُّحْنَةُ بِالتَّيّارِ الْكَهْرَبائِيِّ.

حاوَلَ الْعُلَماءُ إيجادَ طُرُقٍ لِلسَّيْطَرَةِ عَلَى اسْتِخْدامِ الشُّحْنَةِ الْكَهْرَبائِيَّةِ، وَفي عامِ 1745، ابْتَكَرَ الْبُرُفسورُ «بيتِرْ فانْ ماشِنْبروك» مِنْ جامِعَةِ لايْدِنْ هولَنْدا جِهازاً يُسَمَّى جَرَّةَ لايْدِنْ، وَهِيَ تَجْمَعُ كَمِّيَّةً كَبيرَةً مِنَ الشُّحْنَةِ الْكَهْرَبائِيَّةِ، وَكانَتِ الْمُشْكِلَةُ تَكْمُنُ في أَنَّ الْجَرَّةَ تُطْلِقُ شُحْنَتَها دَفْعَةً واحِدَةً بِما يَكْفي لِخَلْقِ شَرارَةٍ كَبيرَةٍ وَصَدَماتٍ عِدَّةٍ!





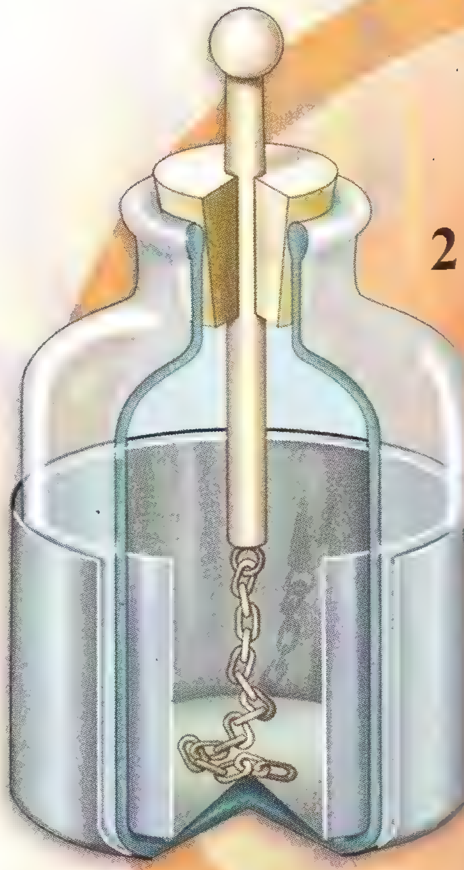


وِلادَةُ الْبَطّارِيَّة

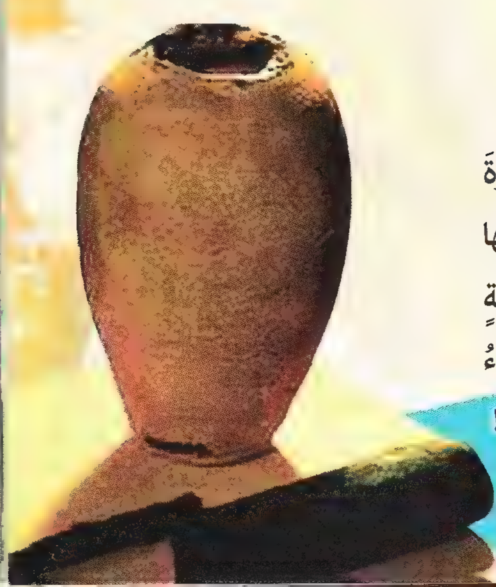
عامَ 1971، اكْتَشَفَ الْعالِمُ الإيطاليُّ لْويجي غالْفاني أَنَّ بِمُتَّسَعِهِ جَعْلَ قَدَم ضِفْدَعَةٍ مَيِّتَةٍ تَرْتَعِشُ عَبْرَ لَمْسِها بِقِطْعَتَيْ مَعْدَنٍ، وَلاَحَظَ أَنَّهُ أَنْتَجَ الْكَهْرَباءَ بِطَريقَةٍ ما! كانَ صَديقُهُ الْبْروفسّور أَلسانْدْرو فولْتا يَعْمَلُ في قَناةِ ديسْكوفيري، وَعامَ 1800، ابْتَكَرَ بَطّارِيَّةً عَبْرَ اسْتِخْدام وَرَقَةٍ مَنْقوعَةٍ بِماءٍ مالِحٍ وَصَفيحَتَيْ مَعْدَنٍ، وَبِفَضْلِ الْبَطّارِيَّةِ أَصْبَحَ بِوُسْعِ النّاسِ أَخيراً تَوْليدَ شُحْنَةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ ثابِتَةٍ عِوَضاً عَنْ شَراراتٍ كَبيرَةٍ!

لاحِقاً، ساعَدَتْ أَعْمالُ الْعُلَماءِ هامْفْري ديفي وَمايْكِلْ فارادي وَجونْ دانيل في صِناعَةِ بَطّارِيّاتٍ أَكْثَرَ قُوَّةً وَتَدومُ أَطْوَلَ، وَمِنْ بَطّارِيَّةِ الرَّصاصِ والْحَديدِ الْكَبيرِ الْمُخْتَرَعَةِ عامَ 1859، إِلَى خَلِيَّةِ الزِّرِّ الْفِضِّيَّةِ الأَكْسيدِيَّةِ الْمُخْتَرَعَةِ عامَ 1960، قَطَعَتِ الْبَطّارِيَّةُ شَوْطاً كَبيراً!

2



جَرَّةُ لاَيْدِنْ

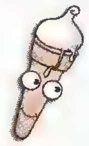


أَقْدَمُ بَطّارِيَّةٍ في الْعالَمِ

عامُ 1936، حَفَرَ عامِلُ سِكَكٍ حَديدِيَّةٍ جَرَّةَ صَلْصالٍ في بَغْدادَ في الْعِراقِ، وَتَبَيَّنَ أَنَّها بَطّارِيَّةٌ عُمْرُها أَلْفَيْ سَنَةٍ مِنْ مَدينَةٍ قَديمَةٍ تُسَمَّى طيسْفون، وَعِنْدَما سَكَبَ الْعُلَماءُ الْقَليلَ مِنَ الْخَلِّ في الْجَرَّةِ نَتَجَتِ الْكَهْرَباءُ!

كَيْفَ ابْتَكَرْنا الثَّلّاجَةَ؟

ما الَّذي يُمكِنُ أَنْ يَكونَ أَجْمَلَ مِنْ مَشْروبِ ليموناضَةٍ ثَلْجيٍّ لِلْغايَةِ أَوْ في يَوْمٍ صَيْفيٍّ مُشْمِسٍ؟ في أَيّامِنا هَذِهِ يُمْكِنُنا بِسُهولَةِ الْحُصولُ عَلَى الثَّلْجِ طَوالَ أَيّامِ السَّنَةِ، أن نَمْلِكَ ثَلّاجاتٍ في الْمَنْزِلِ حَيْثُ الثَّلْجُ وَنُبْقي الأَشْياءَ بارِدَةً. تَخَيَّلِ الْفَتْرَةَ الَّتي كانَ النّاسُ يَحْصُلونَ فيها عَلَى الثَّلْجِ مِنَ الْبُحَيْراتِ والأَنْهارِ الْمُتَجَمِّدَةِ أَوْ عَبْرَ تَجْميعِ الثَّلْجِ!



التَّبْريدُ عَبْرَ الْجَليدِ

عَلَى مَرِّ 2700 سَنَةٍ كانَ النّاسُ في الْيونان والصّينِ يَجْمَعونَ الثَّلْجَ والْجَليدَ في غُرَفٍ تَحْتَ الأَرْضِ تُسَمّى مَنازِلَ الْجَليدِ، وَكانوا يُخَزِّنونَ الْخُضْرَواتِ والْفَواكِه والنَّبيذَ في هَذِهِ الْمَنازِلِ لِتَبْقَى طازَجَةً في أَشْهُرِ الصَّيْفِ.

التَّبْريدُ عَبْرَ التَّبَخُّرِ

في الْماضي، اكْتَشَفَ النّاسُ في الْبُلْدانِ الْحارَّةِ كَمِصْرَ والْهِنْدَ طُرُقاً ذَكيَّةً لِتَبْريدِ الْماءِ وَحَتّى لِصُنْعِ الْجَليدِ، وَكانوا يَمْلَؤونَ الأَوْعيَةَ بِالْماءِ وَيُغَطّونَها بِطَبَقاتٍ رَطْبَةٍ مِنَ الْقَشِّ وَيَضَعونَها مَكْشوفَةً في اللَّيْلِ، وَعِنْدَ الْفَجْرِ، يُصْبِحُ الْماءُ بارِداً بِحَيْثُ يَتَكَوَّنُ الْجَليدُ عَلَى السَّطْحِ! كَيْفَ نَجَحَ هذا؟ عِنْدَما يَتَبَخَّرُ الْماءُ (يَتَحَوَّلُ مِنْ سائِلٍ إِلَى غازٍ) يَمْتَصُّ الْحَرارَةَ مِنَ الْجِوارِ، وَيُمْكِنُكَ إِثْباتُ هَذا، ضَعِ الْماءَ عَلَى إِصْبَعِكَ ثُمَّ انْفُخْ عَلَيْهِ فَسَتَشْعُرُ بِإِحْساسٍ بارِدٍ، وَبَيْنَما يَتَبَخَّرُ الْماءُ مِنَ الْقَشِّ الرَّطِبِ تُصْبِحُ الأَوْعيَةُ أَبْرَدَ حَتّى يَتَكَوَّنَ الْجَليدُ.

عامَ 1834، طَوَّرَ جيكوبْ بيرْكِنْس فِكْرَةَ تَبْريدِ الْوِعاءِ عَبْرَ التَّبَخُّرِ عِوَضاً عَنْ لَفِّ الْوِعاءِ بِقُماشٍ رَطِبٍ، لَفَّهُ بِأَنابيبَ مُمْتَلِئَةٍ بِأَثيرٍ سائِلٍ مُبَرِّدٍ، وَجَدَهُ يَتَبَخَّرُ أَسْهَلَ مِنَ الْماءِ، ضَغَطَ بُخارَ الأَثيرِ مَعَ السّائِلِ مُجَدَّداً فَتَبَخَّرَ مُجَدَّداً، وَبِهَذِهِ الطَّريقَةِ ابْتَكَرَ بيرْكِنْس الثَّلّاجَةَ.



ابْتَكَرَ كارْلُ بولْ غوتَفْرايْد الثَّلّاجَةَ الَّتي نَسْتَعْمِلُها الْيَوْمَ عامَ 1876.

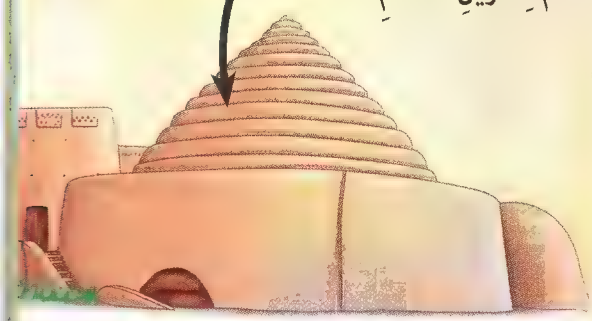


مُبَرِّداتٌ آمِنَةٌ

في الْبدايَةِ اسْتَخْدَمَتِ الثَّلّاجاتُ مُثَلِّجاتٍ سامَّةً كالأَمونْيا والْكْلوريدِ الْميثيلِ. وَفي عامِ 1929 ابْتُكِرَ مُثَلِّجٌ غَيْرُ سامٍّ يُسَمّى فْريونُ، لِكِنْ اكْتُشِفَ لاَحِقاً أَنَّ الْفَرْيونَ يَضُرُّ بِطَبَقَةِ الأوزونِ الَّتي تَحْمي الْكُرَةَ الأَرْضيَّةَ مِنْ أَشِعَّةِ الشَّمْسِ الْمُضِرَّةِ، وَتُسْتَخْدَمُ في الثَّلّاجاتُ الْيَوْمِ الْمُرَكَّباتِ الْكَرْبونيَّةَ الْفْلوريَّةَ الْهيدْروجينيَّةَ والْكْلوروفْلورو كَرْبونات.



كَشَفَتِ الْحَفْرِيّاتُ غُرَفاً تَحْتَ الأَرْضِ كانَتْ تُسْتَخْدَمُ لِتَخْزينِ الطَّعامِ.



اسْتَخْدَمَ الفُرْسُ الْيَخْجالَ مُنْذُ حوالَى أَلْفَيْ سَنَةٍ.



خَـزَّنَ الْمِصْريّونَ الْـماءَ في أَوْعِيَةٍ مَغَطّاةٍ بِقُماشٍ رَطِبٍ أَوْ قَشٍّ لِتَبْريدِهِ.

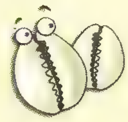


كـانَـتْ تَـعْـمَـلُ بَـعْـضُ الثَّلّاجاتِ عامَ 1900، عَلَى غازٍ يُسَمّى الْفَريونُ.



كَيْفَ ابْتَكَرْنا الْمالَ؟

نَسْتَخْدِمُ الْمالَ الْيَوْمَ لِنَبيعَ وَنَشْتَري كُلَّ شَيْءٍ مِنَ الدَّبابيسِ إِلَى الْبيتْزا والأَحْذِيَةِ والشّوكولاتَةِ والسَّيّاراتِ، كَيْفَ كانَ النّاسُ يَتَدَبَّرونَ أُمورَهُمْ قَبْلَ ابْتِكارِ الْمالِ؟

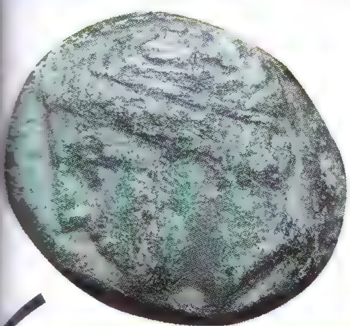


الْمُقايَضَةُ والأَمْوالُ الأولَى

في الأَيّامِ الْقَديمَةِ، عِنْدَما أَرادَ النّاسُ شِراءَ شَيْءٍ كانَ عَلَيْهِمْ أَنْ يَعْطوا شَيْئاً بِالْمُقابِلِ، كانَ هَذا يُسَمّى بِنظامِ الْمُقايَضَةِ، وَسُرْعانَ ما لاحَظَ النّاسُ أَنَّ الْمُقايَضَةَ أَسْهَلُ إِنْ حَدَّدوا ثَمَناً لِلأَشْياءِ مُقابِلَ وِحْدَةٍ مُعَيَّنَةٍ كالصَّدَفِ، قَدْ يُكَلِّفُ الْماعِزُ مِئَةَ صَدَفَةٍ، أَمّا الرُّمْحُ فَخَمْسينَ صَدَفَةً، مِنْ هُنا بَرَزَتْ فِكْرَةُ الْمالِ. إِلَى جانِبِ الصَّدَفِ كانَ اللَّوْزُ والسُّبَحُ والْفولُ والرّيشُ والْبَقَرُ مِنْ أَشْكالِ الْمالِ أَيْضاً، إِلّا أَنَّ حَمْلَها كانَ صَعْباً فَهِيَ تُفْسَدُ بِسُرْعَةٍ وَتَتَضَرَّرُ.



كانَ الصَّدَفُ والرّيشُ يُعْطى مُقـ... الْبَضائِعِ في نِظامِ الْمُقايَضَةِ.



كانَتِ النُّقودُ الْيونانِيَّةُ الْقَديمَةُ مُجَرَّدَ قِطَعٍ مَعْدَنِيَّةٍ.



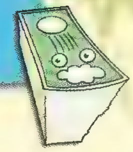
كانَتِ النُّقودُ في رومانْيا الإِمْبَراطورِيَّةَ مَصْنوعَةً مِنَ الذَّهَبِ.

نُقودٌ مَعْدَنِيَّةٌ



بَعْدَ أَنِ اكْتَشَفَ النّاسُ مَعادِنَ كالذَّهَبِ والْفِضَّةِ فَكَّروا في صِناعَةِ الْمَعادِنِ مِنْ أَجْلِ الْمالِ والنُّقودِ! كانَتِ النُّقودُ الأولَى قِطَعاً مَعْدَنِيَّةً بِأَشْكالٍ وَأَحْجامٍ مُخْتَلِفَةٍ، وَفي ليدْيا جَنوبِ غَرْبِ تُرْكِيا كانَتِ النُّقودُ بِشَكْلِ الْفولِ تُصْنَعُ مِنْ مَزيجٍ مِنَ الْفِضَّةِ والذَّهَبِ "الْكْتْرومُ". في الْهِنْدِ، كانَتِ النُّقودُ تُصْنَعُ في العامِ 500 قَبْلَ الْميلادِ.





الأَمْوالُ الْوَرَقيَّةُ والنُّقودُ المَعدَنِيَّة

تَعَلَّمَ النّاسُ لاَحِقاً صِناعَةَ نُقودٍ دائريَّةٍ وَخُتِمَ أَنْماطٌ عَلَيْها، وَكانَ للنّاسِ عادَةٌ سَيِّئَةٌ وَهيَ حَكُّ أَطْرافِ النُّقودِ الذَّهَبيَّةِ والْفِضيَّةِ وَإِذابَةُ الْمَعْدَنِ، وَلإيقافِ هَذِهِ الْعادَةِ وُجِدَتْ طَريقَةٌ لِطَحْنِ النُّقودِ عَبْرَ مَنْحِها طَرَفاً سَميكاً، وَتُصْنَعُ النُّقودُ الْيَوْمَ مِنْ سَبائِكَ فولاذيَّةٍ.

بَدَأَتِ الصّينُ بِطِباعَةِ أَوْراقٍ نَقْديَّةٍ عامَ 800 قَبْلَ الْهِجْرَةِ، وَطَبَعَ السّوَيْديّونَ أَوَّلَ وَرَقَةٍ نَقْديَّةٍ في عامِ 1601، وَعَدَّلَ الْمُبْتَكِرُ الْعَظيمُ ليونارْدو دافِنْشي آلَةَ الطِّباعَةِ لِتُصْبِحَ قادِرَةً عَلَى إِنْتاجِ النُّقودِ أَيْضاً.



أَمْوالٌ بْلاَسْتيكيَّةٌ

عامُ 1950، أَطْلَقَ رَجُلُ الأَعْمالِ الأَميرِكيُّ رالْف شْنايْدِر أَوَّلَ بِطاقَةِ ائْتِمانٍ بِحَيْثُ يُمْكِنُ لِلنّاسِ شِراءُ الأَغْراضِ والدَّفْعِ لاَحِقاً مَعْ تَكْلِفَةٍ إِضافيَّةٍ طَبْعاً!



النَّقْدُ

في الْقَرْنِ الرّابِعِ قَبْلَ الْميلاَدِ، قَدَّمَتِ الصّينُ نُقوداً دائِريَّةً مَعْ ثُقوبٍ صَغيرَةٍ في الْوَسَطِ، وَكانَتْ هَذِهِ النُّقودُ تُسَمّى بِالنَّقْدِ، واسْتَخْدَمَ أَباطِرَةُ الصّينِ النَّقْدَ كَعُمْلَةٍ لَهُمْ حَتّى الْعامِ 1916! حتى الْيَوْمِ نَحْنُ نُطْلِقُ اسْمَ النَّقْدِ عَلَى الْمالِ.



تُعْتَبَرُ بِطاقَةُ الائْتِمانِ أَمْوالٌ بْلاَسْتيكيَّةٌ.

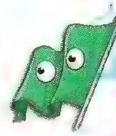


تُصنَعُ النُّقودُ الْيَوْمَ مِنْ سَبائِكَ فولاذيَّةٍ.



ابْتَكَرَ الصّينيّونَ آلَةَ طِباعَةٍ لِصُنْعِ الأَمْوالِ الْوَرَقيَّةِ.

كَيْفَ تَعَلَّمْنا التَّواصُلَ عَبْرَ الْمَسافاتِ الْبَعيدَةِ؟



في الْماضي، كانَ النّاسُ يَبْعَثونَ الرَّسائِلَ عَبْرَ ضَرْبِ الطُّبولِ وَقَرْعِ الأَجْراسِ وَحَرْقِ النّيرانِ واسْتُخْدِمَ الدُّخانُ كَإِشارَةٍ، إِلّا أَنَّ الرَّسائِلَ لَمْ تَكُنْ تَصِلُ أَبْعَدَ مِنَ الْمَدَى الَّذي تَصِلُ إِلَيْهِ النّارُ والدُّخانُ أَوْ تُسْمَعُ أَصْواتُ الأَجْراسِ وَقَرْعُ الطُّبولِ.



تَعْتَمِدُ الأَجْهِزَةُ الْخَلَوِيَّةُ عَلَى مَوْجاتٍ كَهْرومَغْناطِسيَّةٍ لإِيصالِ الرَّسائِلِ.

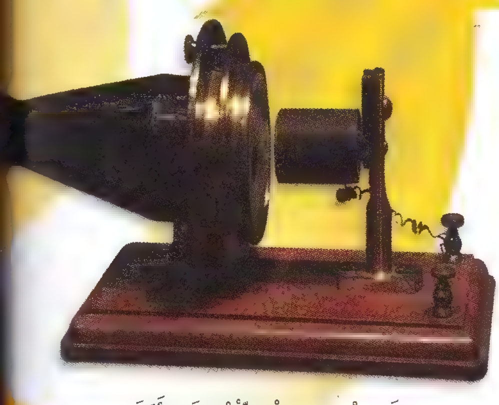
الحَمامُ الزاجِل

حَوالى الْعامِ 2000 قَبْلَ الْميلادِ، اكْتَشَفَ السّوماريّونَ مِنْ بِلادِ ما بَيْنَ النَّهْرَيْنِ الْقَديمَةِ أَنَّ الْحَمامَ يَعودُ إِلَى عُشِّهِ بِغَضِّ النَّظَرِ عَنْ طولِ الْمَسافَةِ الَّتي قَطَعَها! لِذا بَدَأوا بِاسْتِعْمالِ الْحَمامِ لإِرْسالِ الرَّسائِلِ مِنْ مَدينَةٍ إِلَى أُخْرَى.



سيمافورُ

عامُ 1971، ابْتَكَرَ كلود وهُوَ شابٌّ مِنْ فَرَنْسا نِظامَ رَسائِلَ ذَكِيٍّ يُسَمَّى السّيمافورُ، فَبُنِيَتْ صُفوفٌ مِنَ الأَبْراجِ بَيْنَ الْمَسافاتِ الْبَعيدَةِ، وَكانَ النّاسُ يَقِفونَ عَلَى الأَبْراجِ وَيَسْتَخْدِمونَ الأَعْلامَ أَوْ إِشاراتٍ أُخْرَى لإِرْسالِ الرَّسائِلِ بِسُرْعَةٍ مِنْ بُرْجٍ إِلَى آخَرَ.

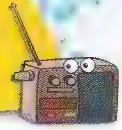


ابْتَكَرَ "غْراهامْ بِلْ التِّلْغرافَ الأَوَّلَ.

التِّلْغراف



عامُ 1830، وَجَدَ الأَميرْكِيُّ جوزِفْ هَنْري طَريقَةً يُمْكِنُ مِنْ خِلالِها اسْتِخْدامُ الإِشاراتِ الْكَهْرَبائِيَّةِ لِبَعْضِ الرَّسائِلِ عَبْرَ سِلْكٍ طَويلٍ أَيّ أَنَّهُ ابْتَكَرَ التِّلْغرافَ، وَكانَتِ الأَسْلاكُ توضَعُ تَحْتَ الأَرْضِ أَوِ الْبِحارِ لِوَصْلِ الْمَسافاتِ الْبَعيدَةِ، وابْتَكَرَ ساموِيلْ مورِسْ نِظامَ النَّقْطِ (تَيّاراتٌ كَهْرَبائِيَّةٌ قَصيرَةٌ) والشُّرْطاتِ (تَيّاراتٌ كَهْرَبائِيَّةٌ طَويلَةٌ) تُسَمَّى شيفْرَةُ مورِسْ لِبَعْثِ الرَّسائِلِ عَبْرَ التِّلْغرافِ. بِهَذِهِ الطَّريقَةِ أَصْبَحَ بِوُسْعِ النّاسِ بَعْثُ الرَّسائِلِ إِلَى بَعْضِهِمْ عَلَى الْفَوْرِ.

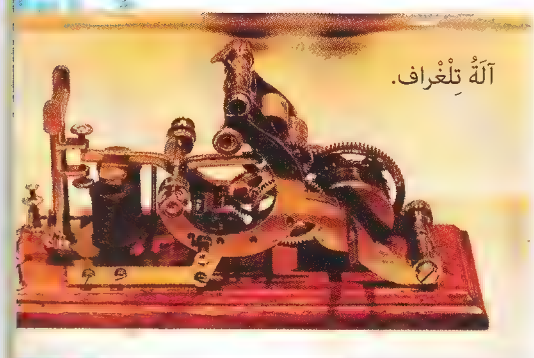


الْهاتِفُ

عامُ 1680، صَنَعَ مُعَلِّمٌ أَلْمانيٌّ يُدْعَى فيليبْ ريْسْ جهازاً بِوسْعِهِ تَحْويلَ الصَّوْتِ إِلَى تَيّاراتٍ كَهْرَبائيَّةٍ والْعَكْسُ، فابْتَكَرَ بِهذهِ الطَّريقَةِ أَوَّلَ هاتِفٍ بَسيطٍ! ماتَ ريْس بَعْدَ ذَلِكَ بِوَقْتٍ قَصيرٍ، إِلَّا أَنَّهُ أَلْهَمَ أَميرْكيّاً يُدْعَى الِكْساندِرْ غراهامْ بِلْ بِحَيْثُ صَنَعَ هاتِفَهُ الْخاصَّ فيهِ عامَ 1876، واشْتُهِرَ الْهاتِفُ بِشِدَّةٍ، لِأَنَّهُ سَمَحَ لِلنّاسِ بِالتَّحَدُّثِ مُباشَرَةً وَعَبْرَ مَسافاتٍ بَعيدَةٍ بِشَرْطِ أَنْ يَكونوا مُتَّصِلينَ بِالأَسْلاكِ طَبْعاً.



اِسْتَخْدَمَ النّاسُ في الْماضي الدُّخانَ لِبَعْثِ الرَّسائِلِ.



آلَةُ تِلْغراف.



...تشَفَ السّومريّونَ أَنَّهُ يُمْكِنُ
...ستِعْمالُ الْحَمامِ لِحَمْلِ الرَّسائِلِ.

تَواصُلٌ لاَسِلْكيٌّ

عامُ 1887، يُبَيِّنُ عالِمٌ أَلْمانيٌّ يُدْعَى هَنْريشْ هيرْتْزْ أَنَّ الإِشاراتِ الْكَهْرَبائيَّةَ تَسْتَطيعُ الانْتِقالَ لَيْسَ فَقَطْ عَبْرَ الأَسْلاكِ، بَلْ عَبْرَ الْهَواءِ أَيْضاً عَلَى شَكْلِ مَوْجاتٍ كَهْرومَغْناطِسيَّةٍ، فَقادَ هَذا إِلَى ابْتِكارِ كُلِّ أَنْواعِ أَجْهِزَةِ التَّواصُلِ اللاَّسِلْكيَّةِ الَّتي ما زِلْنا نَسْتَعْمِلُها إِلَى الْيَوْمِ كالرّادْيو والتِّلْفازِ والأَجْهِزَةِ الْخَلَويَّةِ.



يُمْكِنُ للتِّلْغرافِ بَعْثُ الرَّسائِلِ
عَبْرَ شيفْرَةِ مورس.



حَقائِقُ حَوْلَ الْفاكْس

عامَ 1985، بَدَأَتْ أَوَّلُ خِدْمَةِ فاكْسٍ في فَرَنْسا، وَكانَتْ تُسْتَخْدَمُ لإِرْسالِ الصّوَرِ إِلَى الصُّحُفِ عَبْرَ الْهاتِفِ.

كَيْفَ ابْتَكَرْنا فُرْشاةَ الأَسْنانِ؟

مِنْ أَوَّلِ الأَشْياءِ الَّتي تَفْعَلُها في الصَّباحِ هي تَنْظيفُ أَسْنانِكَ، فَمَنِ اخْتَرَعَ فُرْشاةَ الأَسْنانِ؟



تَنْظيفُ أَسْنانِنا جُزْءٌ مِنْ روتينِنا الْيَوْميِّ.

مُنَظِّفاتُ الأَسْنانِ الأولَى

عَرَفَ النّاسُ أَهَميَّةَ الْحِفاظِ عَلَى نَظافَةِ أَسْنانِهِمْ مُنْذُ الْقِدَمِ، وَفي الْحَضاراتِ الْقَديمَةِ في الصّينِ والْهِنْدِ وَبابِلَ وَمِصْرَ كانَ النّاسُ يَنْتَزِعونَ أَغْصاناً صَغيرَةً مِنْ بَعْضَ الأَشْجارِ ذاتِ الرّائِحَةِ الْعَطِرَةِ وَيَمْضَغونَها حتى تَهْتَرِئَ إِلَى هُلْبٍ، ثُمَّ يُنَظِّفونَ أَسْنانَهُمْ بِعيدانِ مُضْغٍ، وَقَد وجِدَتْ في قُبورٍ مَصْرِيَّةٍ عامَ 3000 قَبْلَ الْميلادِ.



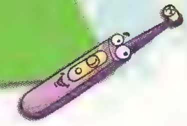
فُرْشاةُ أَسْنانٍ بدائِيَّة

ابْتَكَرَ الصّينيّونَ فُرْشاةَ الأَسْنانِ، وَيَصِفُ كِتابٌ صِنيٌّ يَعودُ لِلْعامِ 1498 فُرْشاةَ أَسْنانٍ مَعَ هُلْبٍ مُثَبَّتٍ إِلَى مَسْكَةٍ مَصْنوعَةٍ مِنَ الْبامبو أَوْ عَظْمِ الْماشيَةِ والْهُلْبُ. الهُلْبُ في الأَساسِ هيَ شَعْرٌ مُنْتَزَعٌ مِنْ خَنازيرَ سَيْبيرِيَّةٍ! وَفي مِصرَ كانَ النّاسُ يُنَظِّفونَ أَسْنانَهُمْ عَبْرَ مَسْحِهِمْ بِخِرَقٍ مَنْقوعَةٍ بِالْمِلْحِ.

يَوْماً ما في الْعامِ 1770، كانَ وِلْيامْ أَديسْ يُنَظِّفُ أَسْنانَهُ بِخِرْقَةٍ في زَنْزانَةٍ في سِجْنِ نيوغيتْ في إِنْكِلْترا، وَكانَ يَتَساءَلُ ماذا سَيَفْعَلُ بَعْدَ إِطْلاقِ سَراحِهِ، عِنْدَها خَطَرَتْ لَهُ فِكْرَةٌ، وَفي الْيَومِ التّالي أَبْقَى عَلَى عَظْمَةٍ صَغيرَةٍ مِنْ وَجْبَتِهِ وَجَعَلَ فيها ثُقوباً في طَرَفٍ واحِدٍ مِنْها، وَجَلَبَ بَعْضَ الشَّعْرِ مِنْ حَيَوانٍ ما وَرَبَطَها بِلَماتٍ صَغيرَةٍ إِلَى الثُّقوبِ في الْعَظْمَةِ، وَهَكَذا اخْتَرَعَ أَديس فُرْشاةَ الأَسْنانِ الأولَى، وَبَعْدَ إِطْلاقِ سَراحِهِ أَنْشَأَ مَصْنَعاً لِصُنْعِ فَراشي الأَسْنانِ وَحَقَّقَ نَجاحاً، وَكانَتْ هُلْبُ فُرْشاةِ الأَسْنانِ مَصْنوعَةً مِنْ شَعْرٍ مُنْتَزَعٍ مِنَ الأَحْصِنَةِ وَأَذْيالِ الْبَقَرِ.

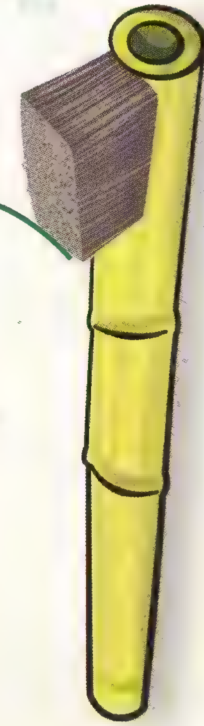


يوجَدُ أَنْواعٌ مُخْتَلِفَةٌ مِنْ فَراشي الأَسْنانِ مُتَوافِرَةٌ في السّوقِ الْيَوْمَ.

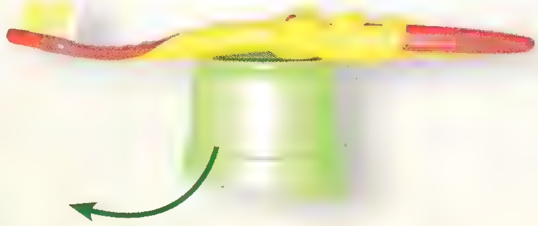




ماضي كانَتْ غُصونُ
ـسواك تُسْتَخْدَمُ
ـظيفِ الأَسْنانِ.



ابْتَكَرَ الصّينيّونَ فَراشي أَسْنانٍ مَصْنوعَةً مِنْ شَعْرِ الْبامْبو.

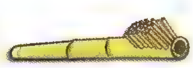


فُرْشاةُ الأَسْنانِ الَّتي تُسْتَخْدَمُ الْيَوْمَ مَعْ هُلْبٍ نَيْلونيَّةٍ ابْتُكِرَتْ عامَ 1938.



الْيَوْمَ يوجَدُ أَيْضاً فَراشي أَسْنانٍ كَهْرَبائيَّة.





فَراشي أَسْنانٍ مِنَ النَّيْلونِ

عامُ 1938، ابْتُكِرَتْ هُلْبٌ نَيْلونيَّةٌ أَوْ بِمِعْنَى آخَرَ هُلْبٍ مِنْ صُنْعِ الإِنْسانِ لِفَراشي الأَسْنانِ، وَمُنْذُ ذَلِكَ الْوَقْتِ انْتَشَرَتْ فَراشي الأَسْنانِ النَّيْلونِيَّةُ حَوْلَ الْعالَمِ، والْيَوْمَ، يوجَدُ أَكْثَرُ مِنْ أَلْفَيْ نَوْعٍ مِنْ فَراشي الأَسْنانِ حتّى أَنَّ بَعْضَها يَعْمَلُ عَلَى الْكَهْرَباءِ، وَبَعْضُها الآخَرُ لَهُ هُلْبٌ يَتَغَيَّرُ لَوْنُها عِنْدَما تُنَظِّفُ أَسْنانَكَ بِشِدَّةٍ!



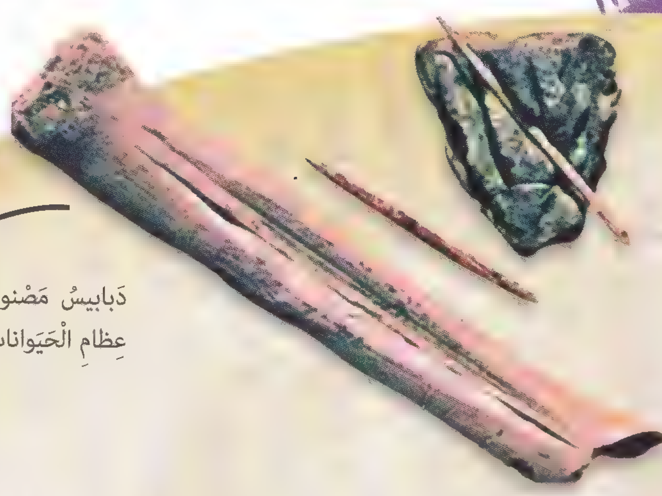
كَيْفَ تعَلَّمْنا الْحِياكَةَ؟

فِي الْمَرَّةِ التّالِيَةِ الَّتي تَذْهَبُ فيها لِشِراءِ قَميصٍ أَوْ حِذاءٍ فَكِّرْ في هذا: مُنْذُ أَقَلِّ مِنْ مِئَتَيْ عامٍ لَمْ يَكُنْ هُناكَ مَلابِسُ جاهِزَةٌ، وَكانَتْ كُلُّ الْمَلابِسِ حَوْلَ الْعالَمِ تُحاكُ يَدَوِيّاً!



حياكَةٌ يَدَوِيَّةٌ

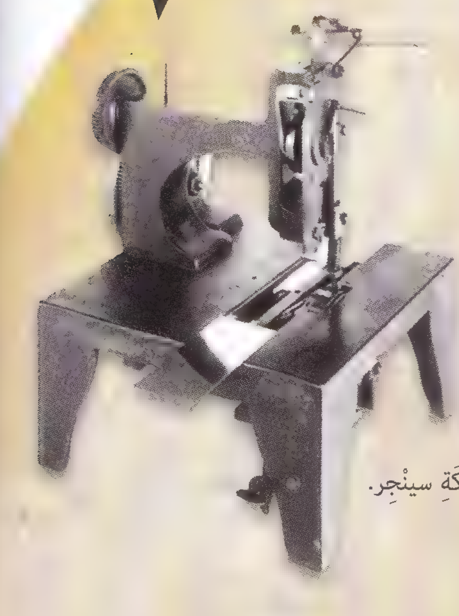
فِي الْماضي، كانَتِ الطَّريقَةُ الْوَحيدَةُ لِلارْتِداءِ عَبْرَ لَفِّ جِلْدِ الْحَيَوانِ حَوْلَ نَفْسِكَ، وَلَمْ يَكُنْ مِنْ أَزْرارٍ أَوْ دَبابيسَ أَوْ مَشابِكَ لِلإِمْساكِ بِهِ!



دَبابيسُ مَصْنوعَةٌ مِنْ عِظامِ الْحَيَواناتِ.



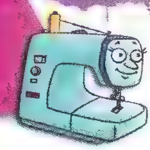
آلَةُ "هاوٍ" لِلْحياكَةِ

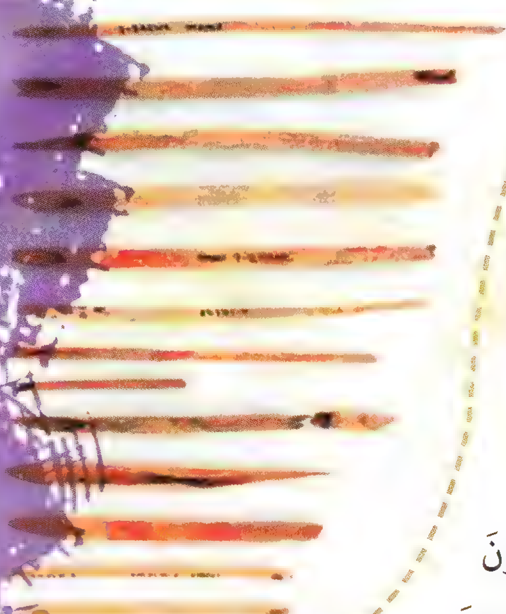


آلَةُ حِياكَةٍ قَديمَةٌ مِنْ شَرِكَةِ سينْجر.

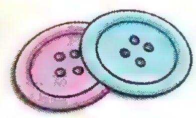


آلَةُ حِياكَةٍ عَصْرِيَّةٍ





مُنْذُ أَكْثَرَ مِنْ عِشْرينَ أَلْفِ سَنَةٍ، ابْتَكَرَ النّاسُ الإبْرَةَ، وَقَدْ كانَتْ مَصْنوعَةً مِنْ عِظامٍ، وَكانَتِ الإبْرَةُ تُسْتَخْدَمُ لِصُنْعِ ثُقوبٍ في جِلْدِ الْحَيَوانِ وَلِلْحياكَةِ بِالْخَيْطِ. وَكانَتْ كُلُّ عُقْدَةٍ تُسَمَّى قُطْبَةً، وَتُسَمَّى هَذِهِ الْعَمَلِيَّةُ الْحياكَةَ. يُمْكِنُ لِلنّاسِ الآنَ حياكَةُ رِداءٍ.

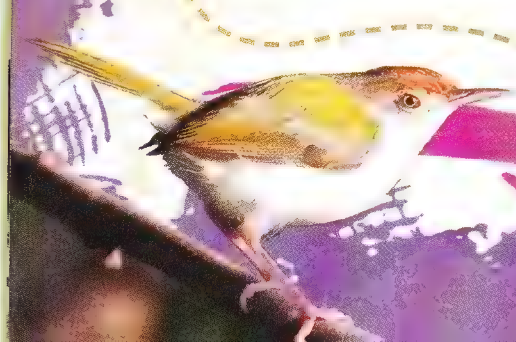


آلَةُ الْحياكَة

حتّى الْعامِ 1800، كانَتِ الْمَلابِسُ تُصْنَعُ يَدَوِيّاً، وَكانَ النّاسُ إمّا يُحيكونَ مَلابِسَهُمْ أَوْ يَطْلُبونَ ذَلِكَ مِنَ الْخَيّاطِ، وَمَعَ ازْدِيادِ الطَّلَبِ عَلَى الْمَلابِسِ حاوَلَ أُناسٌ كُثُرٌ اخْتِراعَ آلَةٍ لِذَلِكَ، وَفي عامِ 1830، ابْتَكَرَ الْخَيّاطُ بارْثيلْمي ثيمونير أَوَّلَ آلَةٍ لِلْحياكَةِ، وَظَنَّ بَعْضُ الْخَيّاطينَ أَنَّهُمْ قَدْ يَفْقِدونَ وَظيفَتَهُمْ بِسَبَبِ هَذا الابْتِكارِ، وَغَضِبوا لِدَرَجَةِ أَنَّهُمْ أَحْرَقوا مَصْنَعَهُ وَحاوَلوا قَتْلَهُ!

عامُ 1834، ابْتَكَرَ الأَميرِكِيُّ والْتِرْ هانْتْ آلَةَ حياكَةٍ، لَكِنَّهُ خافَ مِنْ أَنْ يَخْسَرَ الْخَيّاطونَ وَظائِفَهُمْ فَتَخَلّى عَنِ الْفِكْرَةِ! عامَ 1854، طَبَّقَ أَميرِكِيٌّ آخَرُ هاوٍ يُدْعَى الْياس فِكْرَةَ هانْتْ، أَوَّلَ آلَةِ حياكَةٍ أُتوماتِكِيَّة.

عامَ 1851، صَنَعَ إِسْحاق ميرْيا سينْغِرْ أَوَّلَ آلَةِ حياكَةٍ مَنْزِلِيَّة، لاحِقاً أَسَّسَ شَرِكَةَ سِنْجِرْ لآلاتِ الْحياكَةِ، وَعامُ 1889، صَنَعَ سينْغِرْ أَوَّلَ آلَةِ حياكَةٍ، وتُصْنَعُ الْمَلابِسُ الْيَوْمَ حَوْلَ الْعالَمِ بِوَساطَةِ هَذِهِ الآلاتِ الَّتي تَسْتَخْدِمُ تِكْنولوجْيا الْحاسوبِ.



خَيّاطٌ طائِرٌ
مُسْتَخْدِماً مِنْقارَهُ كَإِبْرَةٍ وَأَلْيافِ النَّباتاتِ أَوْ شَبَكَةِ الْعَنْكَبوتِ حاكَ الطّائِرُ الْخَيّاطُ أَطْرافَ وَرَقَةٍ مَعاً لِصُنْعِ عُشٍّ!

كَيْفَ ابْتَكَرْنا الْمَشْروباتِ الْغازِيَّة؟

عِنْدَما تَشْعُرُ بِالظَّمَإِ والْعَطَشِ يَكونُ كوبُ الْعَصيرِ الْبارِدِ مُذْهِلاً! غالِباً ما يَكونُ مَذاقُ الْماءِ أَفْضَلَ عِنْدَما يَكونُ لَهُ طَعْمٌ وَفيهِ سُكَّرٌ وَبَعْضُ الْفَقاقيعِ أَوِ الْفَوّارِ. نَحْصُلُ الْيَوْمَ عَلَى مِياهٍ فَوّارَةٍ مُنَكَّهَةٍ في الْقَناني وَعُلَبِ كَرْتونٍ صَغيرَةٍ، تُسَمَّى هذِهِ المِياهُ بِالْمَشْروباتِ الْغازِيَّةِ.



بَـدَأَتْ رِحْلَـةُ الْمَشْروباتِ الْغازِيَّةِ مَعَ اللّيموناضَةِ.



مَشْروباتٌ غَيْرُ فَوّارَةٍ

حَوْلَ الْعالَمِ لَطالَما صَنَعَ النّاسُ عَصائِرَ مُنْعِشَةً في الْمَنْزِلِ عَبْرَ إِضافَةِ السُّكَّرِ والْمِلْحِ والْبَهاراتِ وعَصائِرِ فَواكِهٍ لِلْماءِ، وَعامَ 1676، بَدَأَتْ شَرِكَةٌ فِرَنْسِيَّةٌ تُسَمَّى كومْباني دي ليمونْديرْ بِبَعْضِ اللّيموناضَةِ في باريس، وَكانَ الْعُمّالُ يَحْمِلونَ عُلَبَ الْعَصيرِ عَلَى ظُهورِهِمْ وَيَبيعونَها بِأَكْوابٍ، إِلّا أَنَّ الْمَشْروباتِ لَمْ تَكُنْ تَحْتَوي الْفَوّارَ حتى الْقَرْنِ الـ18.

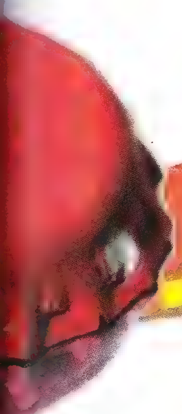


مَـشْروبُ الْكولا هوَ أَكْثَرُ مَبيعاً في العالَمِ الْيَوْمِ.

سِرُّ الْفَوّارِ

لآلافِ السِّنينِ عَرَفَ النّاسُ أَنَّ الْماءَ الَّذي يَحْتَوي الْفَقاقيعَ مِنَ الْيَنابيعِ الطَّبيعيَّةِ صِحِّيٌّ وَيُمْكِنُ شُرْبُهُ والاِسْتِحْمامُ بِهِ، وَفي الْقَرْنِ الـ18 اكْتَشَفَ الْعُلَماءُ أَنَّ الْفَقاقيعَ مُكَوَّنَةٌ بِمُعْظَمِها مِنْ غازِ ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ. هَذا الأَمْرُ طَرَحَ سُؤالاً، أَيُمْكِنُ لِغازِ ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ أَنْ يَتَحَلَّلَ في الْمِياهِ لِخَلْقِ الْفَقاقيعِ لِجَعْلِها سَليمَةً كالْيَنابيعِ الطَّبيعيَّةِ؟

عامَ 1767، قَدَّمَ دُكْتورْ جوزِفْ بْريسْتْلي مِنْ إِنْكِلْتِرّا زُجاجَةً مِنَ الْمِياهِ الْغازِيَّةِ، وَعامُ 1783، بَدَأَ صائِغٌ سْويسْرِيٌّ وَأَلْمانِيٌّ يُدْعَى جيكوبْ شْويبْس بِصُنْعِ وَبَيْعِ مَشْروباتٍ غازِيَّةٍ طازَجَةٍ عَلَى نِطاقٍ واسِعٍ.



أَثْبَتَ غِطاءُ قَنّينَةِ ويلْيامْ بِينْترْ صَلابَتَهُ لأَنَّهُ كانَ يُبْقي الْفَوّارَ داخِلَ الْمَشْروبِ الْغازِيِّ.



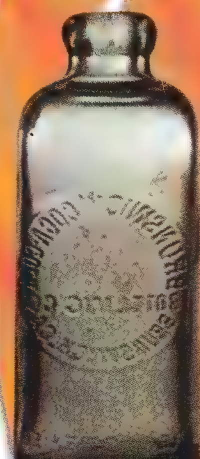
كانَ هَذا مُنعِشاً!

شَلَّالَاتُ الْمَشْروباتِ الْغازيَّةِ

في بِدايَةِ الْقَرْنِ الـ19، ابْتَكَرَ أَميرْكيّونَ كَثيرونَ مَشْروباتٍ غازيَّةٍ أَطْيَبَ عَبْرَ إِضافَةِ النَّكْهاتِ مِنَ الْهِنْدَباءَ إِلَى الزَّنْجَبيلِ واللَّيْمونِ وَأَوْراقِ الْكوكا وَمُكَسَّراتِ الْكولاَ، وَكانَتْ تُباعُ هَذِهِ الْمَشْروباتُ في الْمَتاجِرِ تَحْتَ اسْمِ شَلَّالَاتِ الْمَشْروباتِ الْغازيَّةِ وَذاعَ صيتُها، إلَّا أَنَّ أَخْذَ هَذِهِ الْمَشْروباتِ إِلَى الْمَنْزِلِ لَمْ يَكُنْ مُتاحاً، لأَنَّها لَمْ تَكُنْ في عُلْبَةٍ، وحتى نِهايَةِ الْقَرْنِ الـ19، كانَتْ قَناني الزُّجاجِ مَصْنوعَةً يَدَويّاً، وَكانَتْ باهِظَةً، وَلَمْ تَكُنْ أَغْطيَةُ الْقَناني صَلْبَةً كِفايَةً لِإِبْقاءِ الْفَوّارِ داخِلَ الْمَشْروبِ الْغازيِّ.



بِحُلولِ الْعامِ 1780، أَثارَ شَرابُ شْوَيْبس بَلْبَلَةً في لَنْدَن.



تَطَوَّرَتْ تِكْنولوجيا التَّعْليبِ والطُّرُقِ لِصُنْعِ الْمَشْروباتِ الْغازيَّةِ.

مَشْروباتٌ غازيَّةٌ



عامُ 1892، ابْتَكَرَ ويلْيامْ بينْتِرْ غِطاءَ قَنّينَةٍ يُحافِظُ عَلَى الْفَوّارِ، وَعامُ 1899، ابْتَكَرَ مايْكِلْ أونْزْ آلَةً لِصُنْعِ الْقَناني، والْيَوْمَ الْمَشْروباتُ الْغازيَّةُ مُتَوافِرَةٌ في كُلِّ مَكانٍ بِالْقَناني والْعُلَبِ الَّتي يُمْكِنُ حَمْلُها إِلَى الْمَنْزِلِ!



ابْريقُ الْكولاَ

عامُ 1886، قَدَّمَ الدُّكْتورُ جونْ بِمْبِرْتُنْ في الْوِلاَياتِ الْمُتَّحِدَةِ الأَميرْكيَّةِ في أَتْلانْتا الْكوكاكولاَ في إِبْريقٍ ذاتِ ثَلاثَةِ أَرْجُلٍ في فَنائِهِ الْخَلْفيِّ.

كَيْفَ ابْتَكَرْنا سَمّاعاتِ الأُذُنِ؟



كُثُرٌ يُعانونَ صُعوباتٍ في السَّمْعِ صِغاراً وَكِباراً، وَكَما أَنَّنا نَسْتَخْدِمُ عَدَساتٍ لِنَرَى بِشَكْلٍ جَيِّدٍ كَذَلِكَ نَسْتَخْدِمُ السَّمّاعاتِ لِنَسْمَعَ جيِّداً.

كَيْفَ نَسْمَعُ الأَصْواتَ؟

يُسافِرُ الصَّوْتُ في أَمْواجٍ، وَأُذُنُنا عَلَى شَكْلِ قُمْعٍ بِوُسْعِها الْتِقاطَ أَمْواجِ الصَّوْتِ. تَدْخُلُ الأَمْواجُ إِلَى الأُذُنِ وَتُحْدِثُ ارْتِجاجاتٍ عَلَى طَبْلَةِ الأُذُنِ، ثُمَّ تَلْتَقِطُ الأَعْصابُ هَذِهِ الارْتِجاجاتِ عَلَى شَكْلِ أَنْماطٍ يُمَيِّزُها الدِّماغُ كَأَصْواتٍ مِنْ أَنْواعٍ مُخْتَلِفَةٍ كَحَفيفِ الْوَرَقِ وَزَقْزَقَةِ الْعَصافيرِ والْموسيقَى وَغَيْرِها.

نُعاني صُعوبَةً في السَّمْعِ إنْ كانَتْ أُذُنُنا تَعْجَزُ عَنْ تَجْميعِ مَوْجاتِ الصَّوْتِ بِشَكْلٍ جَيِّدٍ أَوْ إِنْ كانَتِ الأَعْصابُ لاَ تَسْتَطيعُ الْتِقاطَ ارْتِجاجاتِ طَبْلَةِ الأُذُنِ.



بوقُ الأُذُنِ

ساعَدَتْ سَمّاعَةُ الأُذُنِ الأولَى عَلَى تَجْميعِ مَوْجاتِ الصَّوْتِ، وكانَ أَشْهَرُ جهازٍ بوقُ الأُذُنِ الَّذي ابْتُكِرَ مُنْذُ مِئَتَيْ سَنَةٍ، وَكانَ الْبوقُ فَمٌ عَلَى شَكْلِ بُوقٍ يَجْمَعُ الأَصْواتَ وَيُدْخِلُها إِلَى الأُذُنِ عَبْرَ أُنْبوبٍ.



عَرْشُ الصَّوْتِ

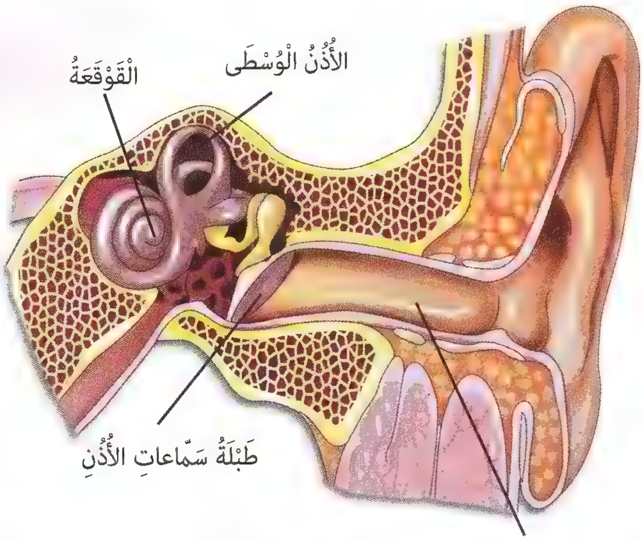
كانَ مَلِكُ الْبُرْتُغالِ يَمْلُكُ عَرْشاً يَعْمَلُ كَسَمّاعَةِ أُذُنٍ. وَكانَ فيهِ ذِراعانِ فارِغانِ مَنْحوتَيْنِ لِتَبْدوا كَأُسودٍ مَعَ أَفْواهٍ مَفْتوحَةٍ، وَكانَ عَلَى الزُّوّارِ الانْحِناءُ أَمامَ الْعَرْشِ لِلتَّكَلُّمِ عَبْرَ فَمِ الأَسَدِ مُباشَرَةً، وَكانَ صَوْتُهُمْ يُحْمَلُ عَبْرَ الْفَتَحاتِ إِلَى أُذُنِ الْمَلِكِ عَبْرَ أُنْبوبٍ مُخَبَّإٍ في الْعَرْشِ!

سَمّاعاتُ الأُذُنِ الْعَصْرِيَّةُ

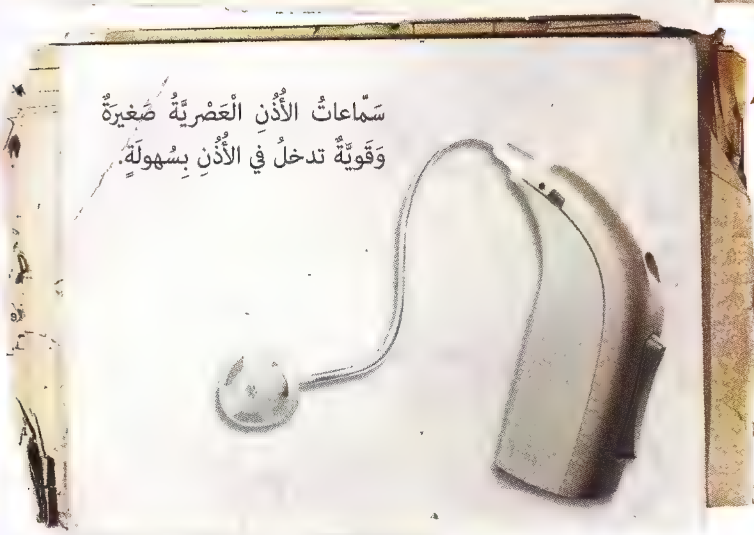
عامُ 1870، بَدَأَ أَلْكْسانْدِرْ غْراهامْ بِلْ بِإِجْراءِ تَجارِبَ لِتَحْويلِ الصَّوْتِ إِلَى كَهْرَباء، ثُمَّ إِلَى صَوْتٍ مُجَدَّداً، وَأَرادَ صُنْعَ جِهازٍ يُساعِدُ الأَطْفالَ الَّذينَ لاَ يَسْمَعونَ، إِلَّا أَنَّ الْمَطافَ انْتَهَى بِهِ بِاخْتِراعِ الْهاتِفِ! إِلَّا أَنَّ تَجارِبَهُ أَلْهَمَتِ الْمُبْتَكِرينَ عَلَى صِناعَةِ سَمّاعَةِ الأُذُنِ الْكَهْرَبائِيَّةِ.

تَلْتَقِطُ سَمّاعَةُ الأُذُنِ الْكَهْرَبائِيَّةُ مَوْجاتِ الصَّوْتِ وَتَحوِّلُها إِلَى إِشاراتٍ كَهْرَبائِيَّةٍ وَتُقَوّيها، ثُمَّ تُحَوِّلُها إِلَى مَوْجاتٍ مُجَدَّداً يُمْكِنُ سَماعُها مِنَ الْمُتَلَقّي، وَصَنَعَ ميليرْيزْ هاتِشِنْسِنْ أَوَّلَ جِهازٍ عامَ 1901.

وَكانَتْ سَمّاعاتُ الأُذُنِ الْكَهْرَبائِيَّةُ الأولَى كَبيرَةً وَثَقيلَةً تَزِنُ حَوالى 7 كيلوغْراماتٍ، إِلَّا أَنَّها أَصْبَحَتْ أَصْغَرَ وَأَخَفَّ مَعْ تَحَسُّنِ الْعُلومِ. سَمّاعاتُ الأُذُنِ الْيَوْمَ قَوِيَّةٌ وَتَسَعُ فِي الأُذُنِ بِسُهولَةٍ.




كانَتْ سَمّاعاتُ الأُذُنِ الأولَى تُسَمَّى الْبوقَ.

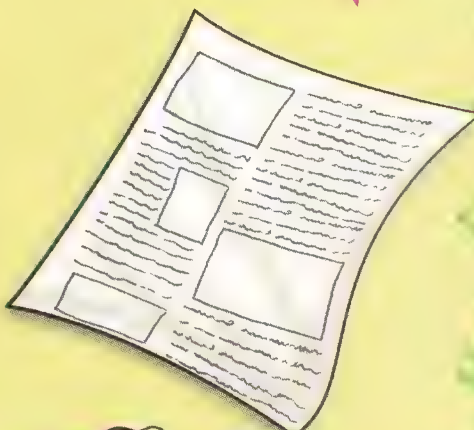

سَمّاعاتُ الأُذُنِ الْعَصْرِيَّةُ صَغيرَةٌ وَقَوِيَّةٌ تدخلُ في الأُذُنِ بِسُهولَةٍ.

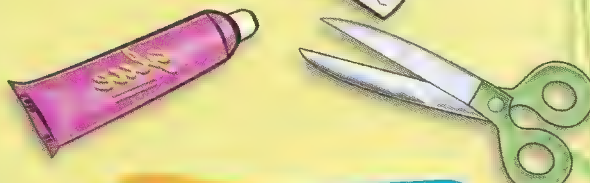
اصْنَعْ كيساً وَرَقيّاً

نَعْرِفُ أَنَّ الْوَرَقَ الْمصْنوعَ مِنَ الْخَشَبِ هوَ بِدَوْرِهِ يَأْتي مِنَ الشَّجَرِ، إِذاً كُلَّما اسْتَهْلَكْنا وَرَقاً أَكْثَرَ نقْطَعُ شَجَراً أَكْثَرَ. وَيُمْكِنُنا إِنْقاذُ الأَشْجارِ عَبْرَ اسْتِهْلاكِ أَوْراقٍ أَقَلَّ وَإِعادَةِ اسْتِعْمالِ الْوَرَقِ الْمُسْتَعْمَلِ، مِنْ إِحْدَى الطُّرُقِ هيَ صُنْعُ أَكْياسٍ وَرَقيَّةٍ مِنْ أَوْراقِ الصُّحُفِ الْقَديمَةِ! وَهذه الطَّريقَةُ لِفعْلِ ذلِكَ.

ما تَحْتاجُ إِليْهِ:

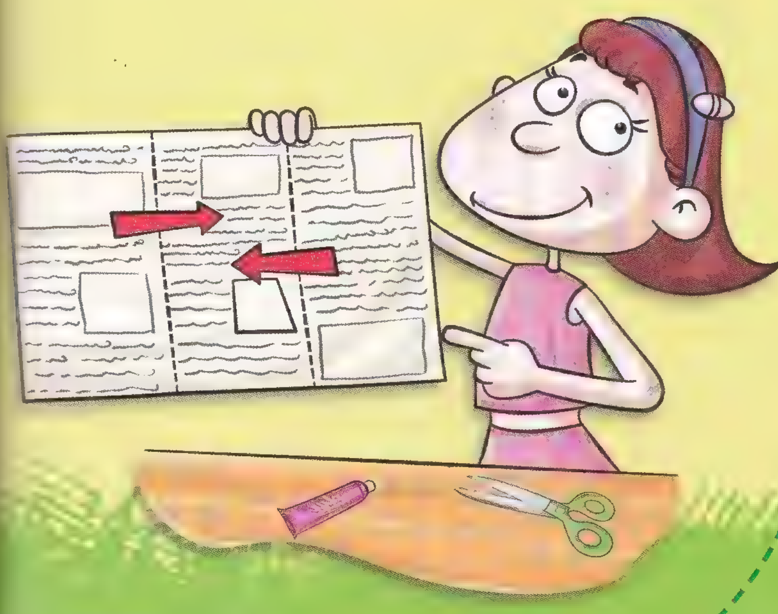
- بِضْعُ أَوْراقٍ مِنْ صَحيفَةٍ
- صِمْغٌ
- مِقَصَّيْنِ





الطَّريقَةُ:

الْخُطْوَةُ الأولَى: اطْوِ الْوَرَقَةَ إِلَى ثَلاثَةِ أَجْزاءٍ.



الْخُطْوَةُ الثّانيَةُ: أَلْصِقِ الأَطْراف الْخارِجيَّةَ لِوَرَقتيْنِ مَعاً.

الْخُطْوَةُ الثّالِثَةُ: اطْوِ الطَّرَفَ الثّالِثَ فَوْقَهُما ثُمَّ فُكَّهُ مُجَدَّداً واطْوِ الزَّوايا لِتَكونَ عَلَى الْخَطِّ نَفْسِهِ مَعَ الثَّنْيَةِ الَّتي أَحْدَثْتَها قَبْلاً.





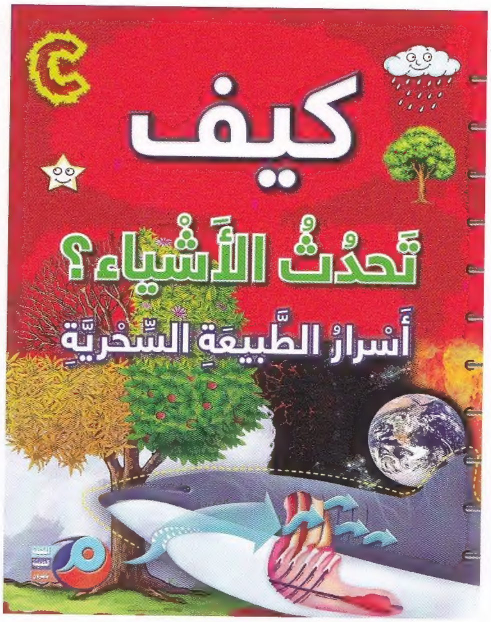
الْخُطْوَةُ الرّابِعَةُ: أَلْصِقِ الطَّوْيَةَ لِلأَسْفَلِ.



الْخُطْوَةُ الْخامِسَةُ: دَعِ الصَّمْغَ يَجُفُّ وَكيسُكَ الآنَ جاهِزٌ.

صدر من هذه السلسلة

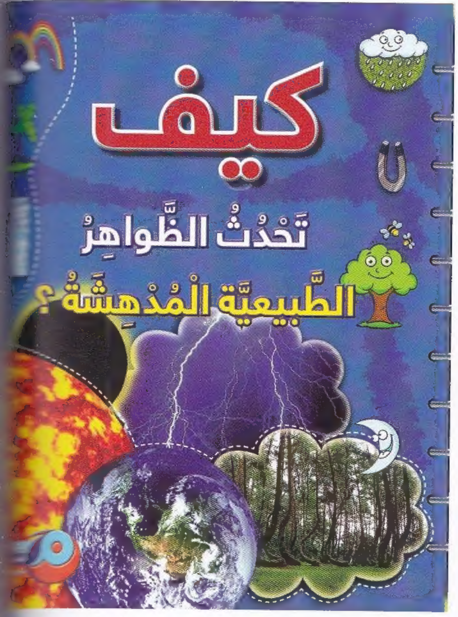
















الفئة العمريّة
8-13 سنة

غَيَّرَتِ الِابْتِكاراتُ العالَمَ بِطَريقَةٍ خَيالِيَّةٍ لا تُصَدَّقُ، مِنَ السّاعَةِ إلى التِّلْفازِ والهاتِفِ والحاسوبِ والميكْروسكوبِ. تَعَلَّمْ كَيْفَ بَدَأَتْ؟ وَأَيْنَ؟ ومَتى؟ ومَنْ كانوا الرُّوّادَ في الابْتِكاراتِ مِنْ خِلالِ هذا الكِتاب؟

مبادرة
لإعداد طفل عربي قارئ

مستوى 8 مبتدئ - الصفّ السادس الابتدائي.

12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	2.1	1.1	1

ISBN 978-6-1443307-7-7
9 786144 330777

مؤسسة الفكر العربي
عربي 21
ARAB THOUGHT FOUNDATION
ع

تمّ تصنيف هذا الكتاب وفق معايير (عربي 21) لتصنيف كتب الأطفال العربيّ. وقد صُنّفت مستوى - ع - متقدّم أوسط2 (الصفّ السادس الابتدائيّ).